Handbuch

AUTOMATION

WAGO-I/O-SYSTEM 750

4FDI/4FDO 24V/2A PROFIsafe V2 iPar

753-667/000-003

Sichere 4/4-Kanal-Digitaleingangs- und ausgangsklemme PROFIsafe V2 iPar

Version 1.1.0 gültig ab HW/SW-Version 01/02

WAGO® INNOVATIVE CONNECTIONS

© 2012 by WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten.

WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG

Hansastraße 27
D-32423 Minden

Tel.: +49 (0) 571/8 87 – 0
Fax: +49 (0) 571/8 87 – 1 69

E-Mail: info@wago.com

Web: http://www.wago.com

Technischer Support

Tel.: +49 (0) 571/8 87 – 5 55
Fax: +49 (0) 571/8 87 – 85 55

E-Mail: support@wago.com

Es wurden alle erdenklichen Maßnahmen getroffen, um die Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Dokumentation zu gewährleisten. Da sich Fehler, trotz aller Sorgfalt, nie vollständig vermeiden lassen, sind wir für Hinweise und Anregungen jederzeit dankbar.

E-Mail: documentation@wago.com

Wir weisen darauf hin, dass die im Handbuch verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen einem Warenzeichenschutz, Markenzeichenschutz oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu dieser Dokumentation 7
1.1 Gültigkeitsbereich 7
1.2 Urheberschutz 7
1.3 Symbole 8
1.4 Darstellung der Zahlensysteme 9
1.5 Schriftkonventionen 9

2 Wichtige Erläuterungen 10
2.1 Rechtliche Grundlagen 10
2.1.1 Änderungsvorbehalt 10
2.1.2 Personalqualifikation 10
2.1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung der Serie 750 10
2.1.4 Technischer Zustand der Geräte 11
2.2 Sicherheitshinweise 12

3 PROFIsafe 14
3.1 iPar-Server 16

4 Gerätebeschreibung 18
4.1 Ansicht 21
4.2 Anschlüsse 22
4.2.1 Datenkontakte/Klemmenbus 22
4.2.2 Leistungskontakte/Feldversorgung 23
4.2.3 CAGE CLAMP®-Anschlüsse 24
4.3 Anzeigeelemente 25
4.4 Bedienelemente 27
4.5 Schematische Schaltbilder 28
4.5.1 Prinzipschaltbild Eingang 28
4.5.2 Prinzipschaltbild Ausgang 29
4.6 Technische Daten 30
4.6.1 Gerätedaten 30
4.6.2 Versorgung 30
4.6.3 Kommunikation 31
4.6.4 Digitale Eingänge 32
4.6.5 Digitale Taktausgänge 32
4.6.6 Digitale Leistungsausgänge 33
4.6.7 Sicherheitstechnische Kennwerte 34
4.6.7.1 Zweikanalige Sicherheitsanwendung, Prooftest-Interval 10 Jahre 34
4.6.7.2 Zweikanalige Sicherheitsanwendung, Prooftest-Interval 20 Jahre 35
4.6.7.3 Einkanalige Sicherheitsanwendung, Prooftest-Intervall 10 Jahre . 36
4.6.7.4 Einkanalige Sicherheitsanwendung, Prooftest-Intervall 20 Jahre . 37
4.6.8 Reaktionszeiten 38
4.6.8.1 Sichere Reaktionszeit der digitalen Eingänge im Fehlerfall 38
4.6.8.2 Typische Reaktionszeit der digitalen Eingänge im fehlerfreien Fall 40
4.6.8.3 Sichere Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge 41
4.6.8.4 Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und Ox- im Fehlerfall 42

4.6.8.5 Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und 0 V im Fehlerfall ... 43
4.6.8.6 Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen 24 V und Ox- ... 44
4.6.8.7 Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und 0 V sowie 24 V und Ox- ... 45
4.7 Zulassungen ... 46
4.8 Normen und Richtlinien ... 47
4.8.1 Transport- und Lagerbedingungen ... 48

5 Montieren ... 49

5.1 Montagereihenfolge ... 49
5.2 Geräte einfügen und entfernen ... 50
5.2.1 Busklemme einfügen ... 50
5.2.2 Busklemme entfernen ... 51
5.3 Busklemmen mit steckbarer Verdrahtungsebene (Serie 753) ... 52
5.3.1 Codierung ... 53
5.3.2 Lösen des Steckers ... 55

6 Geräte anschließen ... 56

6.1 Leiter an CAGE CLAMP® anschließen ... 56
6.2 Einspeisekonzept ... 57
6.2.1 Zusätzliche Einspeisung ... 59
6.2.2 Einsatz von 230V-AC-Busklemmen ... 61
6.2.2.1 230V-AC-Busklemmen werden in einem anderen Feldbusknoten, der keine PROFIsafe-Busklemmen enthält eingesetzt ... 61
6.2.2.2 230V-AC-Busklemmen und PROFIsafe-Busklemmen werden gemischt in einem Feldbusknoten eingesetzt ... 61
6.3 Anschlussbeispiele ... 62
6.3.1 Anschlussbeispiele für digitale Eingänge in der Betriebsart „Standard“62
6.3.1.1 Anschluss Not-Aus, einkanalig ... 62
6.3.1.2 Anschluss Not-Aus, zweikanalig, äquivalente Auswertung ... 64
6.3.1.3 Anschluss Schutztürüberwachung, zweikanalig, antivalente Auswertung ... 66
6.3.2 Anschlussbeispiel für digitale Eingänge in der Betriebsart Rundtisch (1 aus N) ... 67
6.3.3 Anschlussbeispiele für digitale Leistungsausgänge ... 68
6.3.3.1 Schalten von nicht erdfreien Lasten ... 68
6.3.3.2 Schalten von induktiven Lasten ... 69
6.3.3.2.1 Auswahl eines externen Freilaufgliedes ... 69
6.3.3.3 Schalten von elektronischen Lasten ... 71
6.3.3.4 Anschluss einer Last zwischen Ox+ und Ox- ... 71
6.3.3.5 Anschluss von Lasten an Ox+ und Ox- gegen 0 V und 24 V ... 72
6.3.3.6 Anschluss von zwei parallel verbundenen Lasten an einem digitalen Leistungsausgang ... 73
6.3.3.7 Anschluss von Lasten zwischen Ox+ zum Masseanschluss 0 V ... 74
6.3.3.8 Anschluss der digitalen Leistungsausgänge an digitale Eingänge 75
6.3.3.9 Anschluss 4 x Motor, einkanalig mit Rückführung (1 Schütz pro Motor) ... 76
6.3.3.10 Anschluss 2 x Motor, zweikanalig mit Rückführung (2 Schütze pro Motor) ... 77

6.3.3.11 Anschluss 4 x Gleichstrommotor ... 79

7 In Betrieb nehmen ... 80

7.1 Inbetriebnahme- und Wartungshinweise ... 80
7.1.1 Prooftest ... 80
7.1.2 Hinzufügen oder Austauschen von Komponenten ... 81
7.2 Einstellen der PROFIsafe-Adresse ... 81
7.2.1 Einstellen der PROFIsafe-Adresse über den Kodierschalter ... 82
7.2.2 Einstellen der PROFIsafe-Adresse über das WAGO-Parametriertool 82
7.3 Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool ... 83
7.3.1 Betriebsmodus ONLINE ... 83
7.3.2 Betriebsmodus OFFLINE ... 86
7.3.3 Beschreibung der Aufrufvarianten ... 87
7.3.3.1 Indirekter Start über WAGO-I/O-*CHECK* aus dem Betriebssystem 88
7.3.3.2 Direkter Start aus dem Betriebssystem ... 88
7.3.3.3 Indirekter Start über WAGO-I/O-*CHECK* aus dem Konfigurationsprogramm (Geräteebene TCI Conformance Class 2) 88
7.3.3.4 Indirekter Start über WAGO-I/O-*CHECK* aus dem Konfigurationsprogramm (Modulebene TCI Conformance Class 2) 89
7.3.3.5 Direkter Start aus dem Konfigurationsprogramm (Geräteebene TCI Conformance Class 3) ... 89
7.3.3.6 Direkter Start aus dem Konfigurationsprogramm (Modulebene TCI Conformance Class 3) ... 89
7.3.3.7 Direkter Start aus dem Konfigurationsprogramm (Geräteebene TCI Conformance Class 3 OFFLINE) ... 90
7.3.3.8 Direkter Start aus dem Konfigurationsprogramm (Modulebene TCI Conformance Class 3 OFFLINE) ... 90
7.3.4 Einstellbare Parameter ... 91
7.3.4.1 Parameter Eingangsfilterzeit ... 91
7.3.4.2 Parameter Kurzschlusstest Ix ... 92
7.3.4.3 Parameter Zweikanalige Auswertung Ix & Ix+1 ... 93
7.3.4.4 Parameter Diskrepanzzeit Ix & Ix+1 ... 94
7.3.4.5 Parameter Valenzauswertung Ix & Ix+1 ... 96
7.3.4.6 Parameter Wiederanlaufsperre Ix & Ix+1 ... 98
7.3.4.7 Parameter Betriebsart ... 99
7.3.4.8 Parameter Drahtbrucherkennung ... 100
7.3.4.9 Parameter Testpulsdauer ... 101
7.4 Programmierung der sicheren SPS ... 103
7.4.1 PROFIsafe-Busklemme ohne iPar-Funktionalität ... 103
7.4.2 PROFIsafe-Busklemme mit iPar-Funktionalität und iPar-Server ... 104
7.4.3 PROFIsafe-Busklemme mit iPar-Funktionalität ohne iPar-Server ... 105

8 Prozessabbild ... 107

8.1 PROFIsafe-V1-Mode ... 107
8.2 PROFIsafe-V2-Mode ... 108

9 Diagnose ... 109

9.1 Verhalten im Fehlerfall ... 109
9.2 Diagnose von Fehlern ... 110

10 Service ... 117

10.1 PROFIsafe-Busklemme tauschen ... 117
10.1.1 Vorgehensweise ... 117
10.1.2 Busklemme mit iPar-Server-Funktionalität ... 118
10.1.2.1 PROFIsafe-Adresse eingestellt über Kodierschalter ... 118
10.1.2.2 PROFIsafe-Adresse eingestellt über Parametriertool ... 118
10.1.3 Busklemme ohne iPar-Server Funktionalität ... 119
10.1.3.1 PROFIsafe-Adresse eingestellt über Kodierschalter ... 119
10.1.3.2 PROFIsafe-Adresse eingestellt über Parametriertool ... 119

11 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ... 120

11.1 Beispielhafter Aufbau der Kennzeichnung ... 121
11.1.1 Kennzeichnung für Europa gemäß CENELEC und IEC ... 121
11.1.2 Kennzeichnung für Amerika gemäß NEC 500 ... 124
11.2 Errichtungsbestimmungen ... 125
11.2.1 Besondere Bedingungen für den sicheren ATEX- und IEC-Ex-Betrieb gem. DEMKO 08 ATEX 142851X und IECEx PTB 07.0064 ... 126
11.2.2 Besondere Bedingungen für den sicheren Ex Betrieb (ATEX Zertifikat TÜV 07 ATEX 554086 X) ... 127
11.2.3 Besondere Bedingungen für den sicheren Ex Betrieb (IEC-Ex Zertifikat TUN 09.0001 X) ... 129
11.2.4 ANSI/ISA 12.12.01 ... 131

12 Anhang ... 133

12.1 Übersicht PROFIsafe-F-Parameter ... 133
12.2 PROFIsafe-Zertifikate ... 137

13 Glossar ... 138

Abbildungsverzeichnis ... 147

Tabellenverzeichnis ... 149

1 Hinweise zu dieser Dokumentation

Hinweis

Dokumentation aufbewahren!
Diese Dokumentation ist Teil des Produkts. Bewahren Sie deshalb die Dokumentation während der gesamten Lebensdauer des Gerätes auf. Geben Sie die Dokumentation an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Gerätes weiter. Stellen Sie darüber hinaus sicher, dass gegebenenfalls jede erhaltene Ergänzung in die Dokumentation mit aufgenommen wird.

Hinweis

Fachbegriffe in dieser Dokumentation
Die in dieser Dokumentation verwendeten Fachbegriffe finden Sie im Glossar am Ende dieses Handbuchs.

1.1 Gültigkeitsbereich

Die vorliegende Dokumentation gilt für die Busklemme 753-667/000-003 (4FDI/4FDO 24V/2A PROFIsafe V2 iPar) ab HW/SW-Version 01/02.

Die Busklemme 753-667/000-003 darf nur nach Anweisungen dieser Betriebsanleitung und der Betriebsanleitung zum eingesetzten Feldbuskoppler/-controller installiert und betrieben werden.

ACHTUNG

Versorgungsauslegung des WAGO-I/O-SYSTEMs 750 beachten!
Sie benötigen zusätzlich zu dieser Betriebsanleitung die Betriebsanleitung zum eingesetzten Feldbuskoppler/-controller, die unter www.wago.com herunterzuladen ist. Dort erhalten Sie unter anderem wichtige Informationen zu Potentialtrennung, Systemversorgung und Einspeisungsvorschriften.

Hinweis

Hinweise zum Einspeisekonzept beachten!
Ausführliche Hinweise und Beispiele zur Versorgung der PROFIsafe-Busklemme finden Sie im Kapitel „Einspeisekonzept“.

1.2 Urheberschutz

Diese Dokumentation, einschließlich aller darin befindlichen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Weiterverwendung dieser Dokumentation, die von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweicht, ist nicht gestattet. Die Reproduktion, Übersetzung in andere Sprachen sowie die elektronische und fototechnische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung der WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG, Minden. Zuwiderhandlungen ziehen einen Schadenersatzanspruch nach sich.

1.3 Symbole

GEFAHR	**Warnung vor Personenschäden!** Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
GEFAHR	**Warnung vor Personenschäden durch elektrischen Strom!** Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	**Warnung vor Personenschäden!** Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
VORSICHT	**Warnung vor Personenschäden!** Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
ACHTUNG	**Warnung vor Sachschäden!** Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung, die Sachschaden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
ESD	**Warnung vor Sachschäden durch elektrostatische Aufladung!** Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung, die Sachschaden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.
Hinweis	**Wichtiger Hinweis!** Kennzeichnet eine mögliche Fehlfunktion, die aber keinen Sachschaden zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.
Information	**Weitere Information** Weist auf weitere Informationen hin, die kein wesentlicher Bestandteil dieser Dokumentation sind (z. B. Internet).

1.4 Darstellung der Zahlensysteme

Tabelle 1: Darstellungen der Zahlensysteme

Zahlensystem	Beispiel	Bemerkung
Dezimal	100	Normale Schreibweise
Hexadezimal	0x64	C-Notation
Binär	'100' '0110.0100'	In Hochkomma, Nibble durch Punkt getrennt

1.5 Schriftkonventionen

Tabelle 2: Schriftkonventionen

Schriftart	Bedeutung
kursiv	Namen von Pfaden und Dateien werden kursiv dargestellt z. B.: *C:\Programme\WAGO-I/O-CHECK*
Menü	Menüpunkte werden fett dargestellt z. B.: **Speichern**
>	Ein „Größer als“- Zeichen zwischen zwei Namen bedeutet die Auswahl eines Menüpunktes aus einem Menü z. B.: **Datei > Neu**
Eingabe	Bezeichnungen von Eingabe- oder Auswahlfeldern werden fett dargestellt z. B.: **Messbereichsanfang**
„Wert“	Eingabe- oder Auswahlwerte werden in Anführungszeichen dargestellt z. B.: Geben Sie unter **Messbereichsanfang** den Wert „4 mA“ ein.
[Button]	Schaltflächenbeschriftungen in Dialogen werden fett dargestellt und in eckige Klammern eingefasst z. B.: **[Eingabe]**
[Taste]	Tastenbeschriftungen auf der Tastatur werden fett dargestellt und in eckige Klammern eingefasst z. B.: **[F5]**

2 Wichtige Erläuterungen

Dieses Kapitel beinhaltet ausschließlich eine Zusammenfassung der wichtigsten Sicherheitsbestimmungen und Hinweise. Diese werden in den einzelnen Kapiteln wieder aufgenommen. Zum Schutz vor Personenschäden und zur Vorbeugung von Sachschäden an Geräten ist es notwendig, die Sicherheitsrichtlinien sorgfältig zu lesen und einzuhalten.

2.1 Rechtliche Grundlagen

2.1.1 Änderungsvorbehalt

Die WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG behält sich Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vor. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder des Gebrauchmusterschutzes sind der WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG vorbehalten. Fremdprodukte werden stets ohne Vermerk auf Patentrechte genannt. Die Existenz solcher Rechte ist daher nicht auszuschließen.

2.1.2 Personalqualifikation

Sämtliche Arbeitsschritte, die an den Geräten der Serie 750 durchgeführt werden, dürfen nur von Elektrofachkräften mit ausreichenden Kenntnissen im Bereich der Automatisierungstechnik vorgenommen werden. Diese müssen mit den aktuellen Normen und Richtlinien für die Geräte und das Automatisierungsumfeld vertraut sein.

Alle Eingriffe in die Steuerung sind stets von Fachkräften mit ausreichenden Kenntnissen in der SPS-Programmierung durchzuführen.

GEFAHR

Arbeiten nur durch sicherheitstechnisch sachkundige Personen durchführen!
Das Hinzufügen, Austauschen und Inbetriebnehmen von PROFIsafe-Busklemmen darf nur von sicherheitstechnisch sachkundigen Personen durchgeführt werden!

2.1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung der Serie 750

Feldbuskoppler, Feldbuscontroller und Busklemmen des modularen WAGO-I/O-SYSTEMs 750 dienen dazu, digitale und analoge Signale von Sensoren aufzunehmen und an Aktoren auszugeben oder an übergeordnete Steuerungen weiterzuleiten. Mit den programmierbaren Feldbuscontrollern ist zudem eine (Vor-)Verarbeitung möglich.

Die Geräte sind für ein Arbeitsumfeld entwickelt, welches der Schutzklasse IP20 genügt. Es besteht Fingerschutz und Schutz gegen feste Fremdkörper bis 12,5 mm, jedoch kein Schutz gegen Wasser. Der Betrieb der Komponenten in nasser und staubiger Umgebung ist nicht gestattet, sofern nicht anders angegeben.

Der Betrieb von Geräten der Serie 750 im Wohnbereich ist ohne weitere Maßnahmen nur zulässig, wenn diese die Emissionsgrenzen (Störaussendungen) gemäß EN 61000-6-3 einhalten. Entsprechende Angaben finden Sie im Kapitel „Das WAGO-I/O-SYSTEM 750“ → „Systembeschreibung“ → „Technische Daten“ im Handbuch zum eingesetzten Feldbuskoppler/-controller.

Für den Betrieb des WAGO-I/O-SYSTEMs 750 in explosionsgefährdeten Bereichen ist ein entsprechender Gehäuseschutz gemäß der Richtlinie 94/9/EG erforderlich. Zusätzlich ist zu beachten, dass eine Baumusterprüfbescheinigung erwirkt werden muss, die den korrekten Einbau des Systems im Gehäuse bzw. Schaltschrank bestätigt.

2.1.4 Technischer Zustand der Geräte

Die Geräte werden ab Werk für den jeweiligen Anwendungsfall mit einer festen Hard- und Software-Konfiguration ausgeliefert. Alle Veränderungen an der Hard- oder Software sowie der nicht bestimmungsgemäße Gebrauch der Komponenten bewirken den Haftungsausschluss der WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.

Wünsche an eine abgewandelte bzw. neue Hard- oder Software-Konfiguration richten Sie bitte an die WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.

2.2 Sicherheitshinweise

Beim Einbauen des Gerätes in Ihre Anlage und während des Betriebes sind folgende Sicherheitshinweise zu beachten:

GEFAHR

Nicht an Geräten unter Spannung arbeiten!
Schalten Sie immer alle verwendeten Spannungsversorgungen für das Gerät ab, bevor Sie es montieren, Störungen beheben oder Wartungsarbeiten vornehmen.

GEFAHR

Einbau nur in Gehäusen, Schränken oder elektrischen Betriebsräumen!
Das WAGO-I/O-SYSTEM 750 mit seinen Geräten ist ein offenes Betriebsmittel. Bauen Sie dieses ausschließlich in abschließbaren Gehäusen, Schränken oder in elektrischen Betriebsräumen auf. Ermöglichen Sie nur autorisiertem Fachpersonal den Zugang mittels Schlüssel oder Werkzeug.

GEFAHR

Unfallverhütungsvorschriften beachten!
Beachten Sie bei der Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Störbehebung die für Ihre Maschine zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften wie beispielsweise die BGV A 3, „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“.

GEFAHR

Auf normgerechten Anschluss achten!
Zur Vermeidung von Gefahren für das Personal und Störungen an Ihrer Anlage, verlegen Sie die Daten- und Versorgungsleitungen normgerecht und achten Sie auf die korrekte Anschlussbelegung. Beachten Sie die für Ihre Anwendung zutreffenden EMV-Richtlinien.

GEFAHR

Geltende Normen beachten!
In einer sicherheitsgerichteten Anwendung müssen sowohl die Steuerung, als auch die daran angeschlossenen Sensoren und Aktoren den geltenden normativen Sicherheitsanforderungen entsprechen. Stellen Sie vor dem Einsatz von Schaltern, Sensoren und Aktoren sicher, dass diese den anzuwendenden geltenden Normen entsprechen.

ACHTUNG

Defekte oder beschädigte Geräte austauschen!
Tauschen Sie defekte oder beschädigte Geräte (z. B. bei deformierten Kontakten) aus, da die Funktion der betroffenen Geräte langfristig nicht sichergestellt ist.

ACHTUNG

Geräte vor kriechenden und isolierenden Stoffen schützen!
Die Geräte sind unbeständig gegen Stoffe, die kriechende und isolierende Eigenschaften besitzen, z. B. Aerosole, Silikone, Triglyceride (Bestandteil einiger Handcremes). Sollten Sie nicht ausschließen können, dass diese Stoffe im Umfeld der Geräte auftreten, bauen Sie die Geräte in ein Gehäuse ein, das resistent gegen oben genannte Stoffe ist. Verwenden Sie generell zur Handhabung der Geräte saubere Werkzeuge und Materialien.

ACHTUNG

Reinigung nur mit zulässigen Materialien!
Reinigen Sie verschmutzte Kontakte mit ölfreier Druckluft oder mit Spiritus und einem Ledertuch.

ACHTUNG

Kein Kontaktspray verwenden!
Verwenden Sie kein Kontaktspray, da in Verbindung mit Verunreinigungen die Funktion der Kontaktstelle beeinträchtigt werden kann.

ACHTUNG

Verpolungen vermeiden!
Vermeiden Sie die Verpolung der Daten- und Versorgungsleitungen, da dies zu Schäden an den Geräten führen kann.

ESD

Elektrostatische Entladung vermeiden!
In den Geräten sind elektronische Komponenten integriert, die Sie durch elektrostatische Entladung bei Berührung zerstören können. Beachten Sie die Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung gemäß DIN EN 61340-5-1/-3. Achten Sie beim Umgang mit den Geräten auf gute Erdung der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung).

ACHTUNG

Leitfähige Verschmutzungen vermeiden!
Leitfähige Verschmutzungen sind durch geeignete Maßnahmen unbedingt zu vermeiden, um den Verschmutzungsgrad II gemäß EN61131-2 zu erreichen. Sollten Sie nicht ausschließen können, dass diese Stoffe im Umfeld der Geräte auftreten, bauen Sie die Geräte in ein Gehäuse ein, das resistent gegen leitfähige Verschmutzungen ist. Verwenden Sie generell zur Handhabung der Geräte saubere Werkzeuge und Materialien.

3 PROFIsafe

PROFIsafe ist ein nach IEC 61784-3-3 zertifiziertes Protokoll für die sichere Kommunikation.

Für das WAGO-I/O-SYSTEM 750 wurden Busklemmen mit sicherheitsgerichteten Eingängen und Ausgängen entwickelt (PROFIsafe-Busklemmen), ohne am bestehenden System der Serie 750 einschneidende Änderungen vorzunehmen. Damit ist ein gemischter Betrieb von sicherheitsgerichteten und nicht sicherheitsgerichteten Busklemmen möglich.

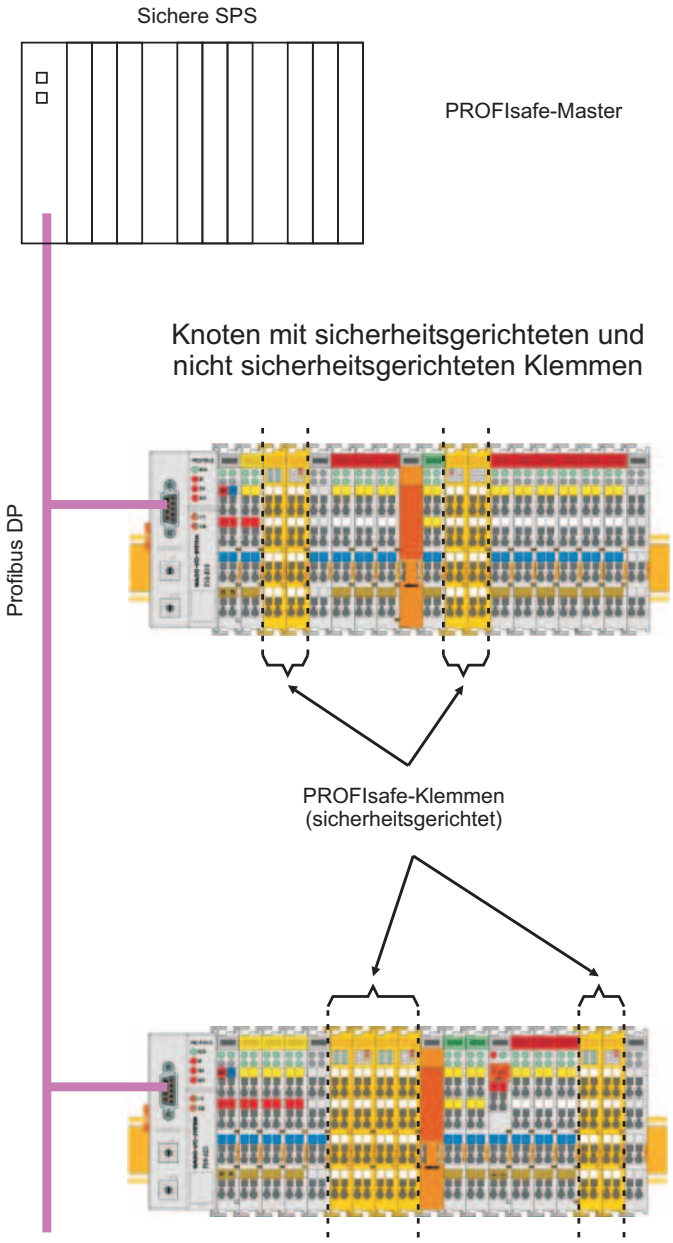


Abbildung 1: Gemischter Betrieb von sicherheitsgerichteten und nicht sicherheitsgerichteten Busklemmen

Als Steuerung wird eine sichere SPS (PROFIsafe- und PROFIBUS- bzw. PROFINET-Master) mit PROFIBUS- oder PROFINET-Schnittstelle verwendet.

Der Datenaustausch zwischen den sicheren PROFIsafe-Busklemmen und der sicheren SPS erfolgt über PROFIBUS bzw. PROFINET als physikalische Basis. Der Datenaustausch erfolgt in Form von PROFIsafe-Telegrammen, die dem PROFIsafe-Protokollprofil gemäß IEC 61784-3-3 entsprechen.

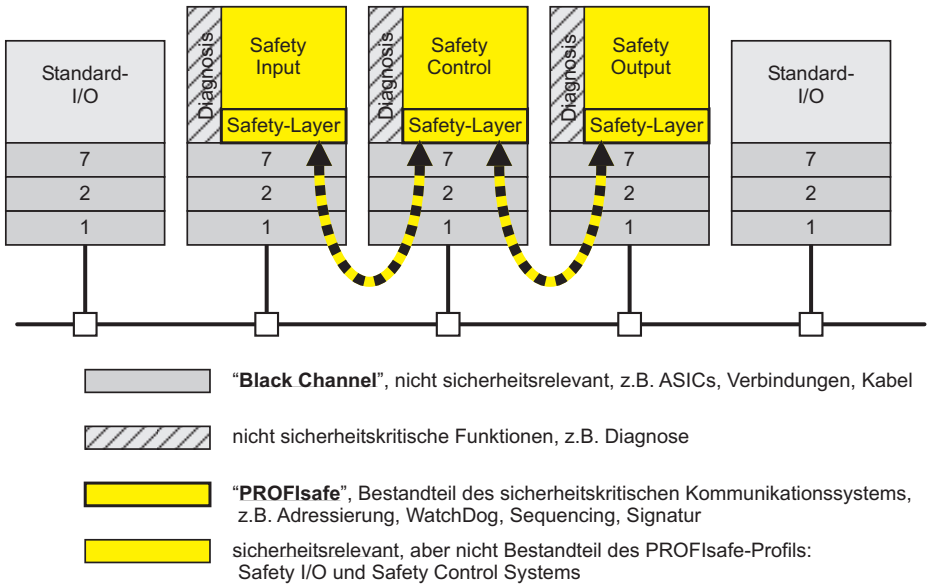


Abbildung 2: Schichtenmodell PROFIsafe

Die PROFIsafe-Telegramme werden über den sogenannten „schwarzen Kanal“, („black channel“) zwischen der sicheren SPS und der PROFIsafe-Busklemme übertragen. Der „schwarze Kanal“ erstreckt sich von der PROFIBUS- bzw. PROFINET-Anbindung der SPS über den Feldbuskoppler/-controller, dem Klemmenbus im Knoten bis in die Busklemme. Die PROFIsafe-Telegramme werden nur in der sicheren SPS und in der PROFIsafe-Busklemme ausgewertet.

Bei Erkennung von Kommunikationsfehlern werden die PROFIsafe-Busklemmen passiviert, indem alle sicheren Ausgänge abgeschaltet werden und als Eingangsprozessabbild die „0“ an die sichere SPS übertragen wird.

Die Auswertung des Eingangsprozessabbildes sowie das Ausgeben des Ausgangsprozessabbildes über die PROFIsafe-Busklemmen mit digitalen Ausgängen werden von der sichern SPS kontrolliert.

Hinweis

Beachten Sie beim Aufbau von PROFIsafe-Anwendungen folgende Richtlinien und Hinweise:

- Guideline PROFIsafe - Requirements for Installation, Immunity and electrical Safety, (PROFsafe Environental Requirements, aktuelle Version)
- Montageempfehlungen, (Handbook PROFIBUS Installation Guideline, aktuelle Version)

Diese Dokumente finden Sie im Internet unter http://www.profibus.com/.

3.1 iPar-Server

Zur Parametrierung von Gerätefunktionen eines sicheren Gerätes werden die iParameter verwendet. Diese müssen aufgrund der aktuellen Definitionen über ein Hersteller-Tool, z. B. das WAGO-Parametriertool, eingestellt werden.

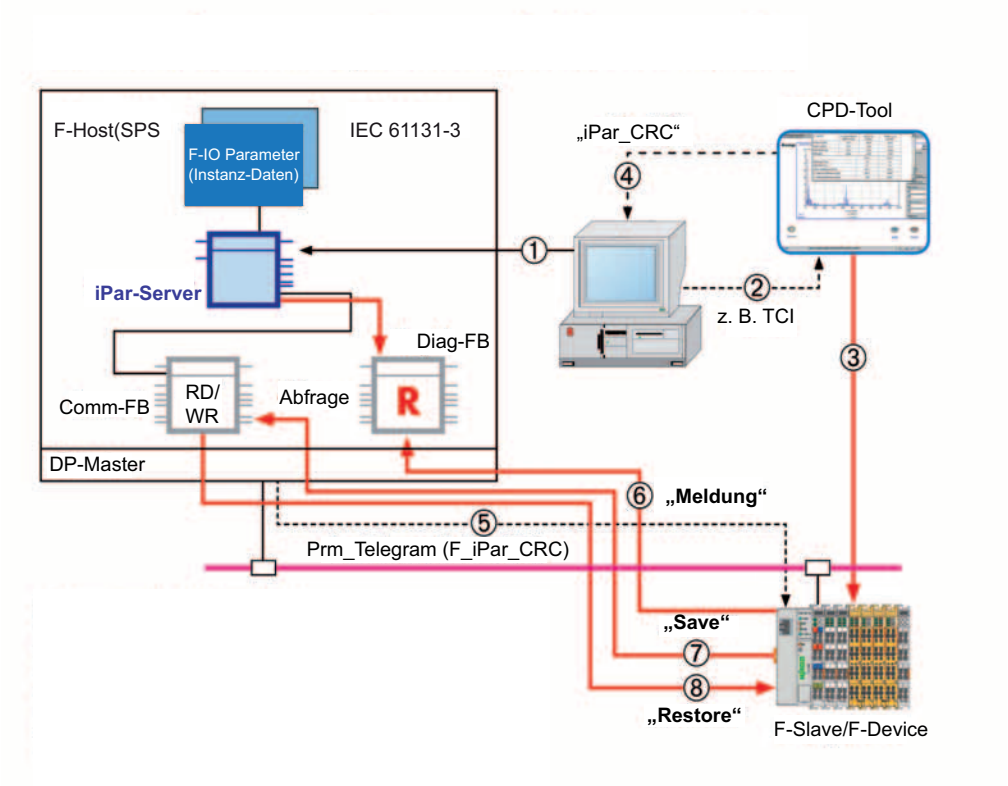


Abbildung 3: iPar-Server

Tabelle 3: Legende zu iPar-Server

Nr.	Bedeutung
1	Instanziierung der „iPar-Server“-Funktion
2	CDP-Tool-Start und Parameterübergabe (z. B. Knotenadresse)
3	iParametrierung und Inbetriebnahme; Test und Freigabe
4	Übertragung der iParameter-Sicherung (Signatur) an den Host
5	Bei Hochlauf Übertragung der Signatur an den F-Slave (Prm_Telegramm)
6	Meldung an iPar-Server über Diagnosemittel (Alarm/Status)
7	iPar-Server pollt Diag-FB und startet „Save“ falls gefordert
8	iPar-Server pollt Diag-FB und startet „Restore“ falls gefordert

Es besteht häufig die Anforderung während einer Instandsetzung den schnellen Gerätetausch ohne den Einsatz zusätzlicher Hersteller-Tools zur Parametrierung der Gerätefunktionen zu realisieren.

Um dieser Anforderung gerecht zu werden, wird der iPar-Server eingesetzt, der entsprechende Dienste zur Speicherung und Wiederherstellung von iParametern bietet. Der iPar-Server wird als Funktionsbaustein oder als eine Systemfunktion

innerhalb des nicht sicherheitsrelevanten Teils der sicheren SPS zur Verfügung gestellt.

Weitere Details zur Nutzung ders iPar-Servers im Zusammenspiel mit den WAGO PROFIsafe-Busklemmen sind in einem Anwendungshinweis verfügbar.

Hinweis

Anwendungshinweise von WAGO nutzen!
Eine Übersicht zur Nutzung der PROFIsafe-Busklemme im Zusammenspiel mit einer sicheren SPS ist in einem Anwendungshinweis zusammengefasst. Diesen Anwendungshinweis finden Sie im Internet unter www.wago.com im Bereich „Service \ Dokumentation \ Anwendungshinweise\ ...“.

4 Gerätebeschreibung

Die sicheren PROFIsafe-Busklemmen sind vorgesehen für die Funktionale Sicherheit im Bereich der industriellen Automatisierungstechnik, Gebäudetechnik sowie der Prozesstechnik, zum Schutz von Mensch und Maschine gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Die Anbindung an die sichere SPS kann sowohl über den PROFIBUS DP als auch über den PROFINET IO Feldbus erfolgen. Die PROFIsafe-Busklemmen lassen sich nahtlos in das bestehende WAGO-I/O-SYSTEM 750 integrieren.

Durch die sichere PROFIsafe-Datenübertragung über das vorhandene Feldbussystem werden aufwändige und starre Verkabelungen durch flexibel parametrierbare Sicherheitsfunktionen ersetzt. Dadurch ist eine optimale Anpassung der PROFIsafe-Busklemme an unterschiedliche Sicherheitsanwendungen möglich.

Mit den PROFIsafe-Busklemmen des WAGO-I/O-SYSTEMs 750 sind Sicherheitsanwendungen entsprechend

- IEC 61508, parts 1-7, Edition 2: 2010, SIL3
- EN ISO 13849, parts 1-2: 2008 + AC: 2009-1, Kat.4/PL e
- EN 62061: 2005, SIL3

realisierbar.

An der PROFIsafe-Busklemme 753-667/000-003 können

an den Eingängen:

- Potentialfreie, kontaktbehaftete Not-Aus-Taster
- Schutztürschalter
- Betriebsartenwahlschalter
- Sichere Sensoren
- Halbleiterausgänge, kompatibel zu Eingängen Typ 1 gemäß EN 61131-2;

und an den Ausgängen:

- Ohmsche Lasten
- Induktive Lasten nach DC13 gemäß EN 60947-5-1

betrieben werden (siehe Kapitel „Anschlussbeispiele“).

Die PROFIsafe-Busklemme 753-667/000-003 verfügt über die folgenden Eigenschaften:

- Vier sicherheitsgerichtete digitale Eingänge I1 … I4
- Zwei Taktausgänge T1 … T2
- Die Taktausgänge T1 … T2 können zur Versorgung von Halbleitersensoren verwendet werden.

- Vier sicherheitsgerichtete digitale Leistungsausgänge O1 … O4, Plus-/Minus-schaltend, Ausgangsnennstrom je 2A
- Diagnose über die LED Anzeigelemente und über das Feldbus-Protokoll gemäß IEC 61784-1:2003
- Unterstützung des iPar-Servers zur Speicherung und Wiederherstellung der iParameter
- Modulweite Passivierung der digitalen Eingänge und Leistungsausgänge im Fehlerfall
- Kurzschlusstest für die digitalen Eingänge I1 … I4 aktivierbar/deaktivierbar
- Parametrierbare Filterzeit für die digitalen Eingänge I1 … I4
- Parametrierbare zweikanalige Auswertung der Eingangssignale
- Parametrierbare Diskrepanzüberwachung für die zweikanalige Auswertung der digitalen Eingänge
- Wiederanlaufsperre für die zweikanalige Auswertung aktivierbar/deaktivierbar
- Betriebsart Rundtisch/Betriebsartenwahlschalter für die digitalen Eingänge I1 … I4
- Parametrierbare Testpulsdauern für die digitalen Leistungsausgänge O1 ... O4
- Parametrierbare Drahtbruchüberwachung für die digitalen Leistungsausgänge O1 ... O4

Die Belegung der Anschlüsse ist im Kapitel „Anschlüsse“ beschrieben.
Anschlussbeispiele finden Sie im Kapitel „Geräte anschließen - Anschlussbeispiele“.

Mehrfarbige LEDs zeigen die Signalzustände der Ein- und Ausgänge sowie den Status und Fehler der PROFIsafe-Busklemme an.
Die Bedeutung der LEDs ist im Kapitel „Anzeigeelemente“ beschrieben.

Hinweis

Hinweise zum Einspeisekonzept beachten!
Ausführliche Hinweise und Beispiele zur Versorgung der PROFIsafe-Busklemme finden Sie im Kapitel „Einspeisekonzept“.

Die Busklemme erhält über die als Messerkontakte ausgeführten Leistungskontakte von einer vorgeschalteten Busklemme oder dem Feldbuskoppler/-controller das 24V-Versorgungspotential und das 0V-Potential für die Feldebene und stellt diese Potentiale über die als Federkontakte ausgeführten Leistungskontakte für nachfolgende Busklemmen zur Verfügung.

Die Feldebene und die Systemebene sind galvanisch voneinander getrennt.

Die Anordnung der Busklemme ist unter Berücksichtigung der Leistungskontakte bei der Projektierung des Feldbusknotens beliebig. Eine blockweise Anordnung innerhalb der Potentialgruppe ist nicht erforderlich.

Die PROFIsafe-Busklemme 753-667/000-003 kann an folgenden Feldbuskopplern des WAGO-I/O-SYSTEM 750 ab dem angegebenen Ausgabestand betrieben werden:

Tabelle 4: Einsatzbereich

Feldbuskoppler	Ausgabestand
750-333	FW 14 / HW 16
750-370	FW 02 / HW 01

4.1 Ansicht

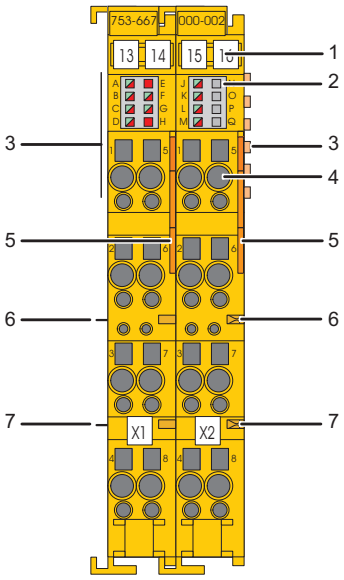


Abbildung 4: Ansicht

Tabelle 5: Legende zur Abbildung „Ansicht“

Nr.	Bezeichnung	Bedeutung	Details siehe Kapitel
1	---	Beschriftungsmöglichkeit mit Mini-WSB	---
2	A … M	Status-LEDs	„Gerätebeschreibung“ > „Anzeigeelemente“
3	---	Datenkontakte	„Gerätebeschreibung“ > „Anschlüsse“
4	X1, 1 ... 8	CAGE CLAMP®-Anschlüsse Digitaleingänge I und Taktausgänge T	„Gerätebeschreibung“ > „Anschlüsse“
4	X2, 1 ... 8	CAGE CLAMP®-Anschlüsse Digitalausgänge O	„Gerätebeschreibung“ > „Anschlüsse“
5	---	Entriegelungslasche für Stecker und Busklemme	„Montieren“ > „Geräte einfügen und entfernen“
6	---	Leistungskontakte +24 V	„Gerätebeschreibung“ > „Anschlüsse“
7	---	Leistungskontakte 0 V	„Gerätebeschreibung“ > „Anschlüsse“

4.2 Anschlüsse

4.2.1 Datenkontakte/Klemmenbus

Die Kommunikationen zwischen Feldbuskoppler/-controller und Busklemmen sowie die Systemversorgung der Busklemmen erfolgt über den Klemmenbus. Er besteht aus 6 Datenkontakten, die als selbstreinigende Goldfederkontakte ausgeführt sind.

Abbildung 5: Datenkontakte

ACHTUNG

Busklemmen nicht auf Goldfederkontakte legen!
Um Verschmutzung und Kratzer zu vermeiden, legen Sie die Busklemmen nicht auf die Goldfederkontakte.

ESD

Auf gute Erdung der Umgebung achten!
Die Geräte sind mit elektronischen Bauelementen bestückt, die bei elektrostatischer Entladung zerstört werden können. Achten Sie beim Umgang mit den Geräten auf gute Erdung der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung). Berühren Sie keine elektrisch leitenden Bauteile, z. B. Datenkontakte.

4.2.2 Leistungskontakte/Feldversorgung

VORSICHT **Verletzungsgefahr durch scharfkantige Messerkontakte!**

Da die Messerkontakte sehr scharfkantig sind, besteht bei unvorsichtiger Hantierung mit den Busklemmen Verletzungsgefahr.

Die Busklemme 753-667/000-003 besitzt 2 selbstreinigende Leistungskontakte für die Einspeisung und Weiterleitung der Feldversorgungsspannung. Die Kontakte auf der linken Seite der Busklemme sind als Messerkontakte ausgeführt und die Kontakte auf der rechten Seite als Federkontakte.

Tabelle 6: Leistungskontakte

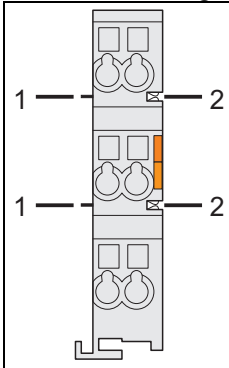


Abbildung 6: Leistungskontakte

Anschluss	Typ	Anzahl	Funktion
1	Messerkontakt	2	Einspeisung der Feldversorgungs-spannung (U_v und 0 V)
2	Federkontakt	2	Weiterleitung der Feldversorgungs-spannung (U_v und 0 V)

ACHTUNG **Maximalen Strom über Leistungskontakte nicht überschreiten!**

Der maximale Strom, der über die Leistungskontakte fließen darf, beträgt 10 A. Durch größere Ströme können die Leistungskontakte beschädigt werden.
Achten Sie bei der Konfiguration des Systems darauf, dass dieser Strom nicht überschritten wird. Sollte das der Fall sein, müssen Sie eine zusätzliche Potentialeinspeiseklemme einsetzen.

Hinweis **Potentialeinspeiseklemme für Erdpotential einsetzen!**

Die Busklemme besitzt keine Leistungskontakte für die Aufnahme und Weiterleitung des Erdpotentials.
Setzen sie eine Potentialeinspeiseklemme ein, wenn bei den nachfolgenden Busklemmen eine Einspeisung des Erdpotentials benötigt wird.

Hinweis **Hinweise zum Einspeisekonzept beachten!**

Ausführliche Hinweise und Beispiele zur Versorgung der PROFIsafe-Busklemme finden Sie im Kapitel „Einspeisekonzept“.

4.2.3 CAGE CLAMP®-Anschlüsse

Tabelle 7: Anschlüsse

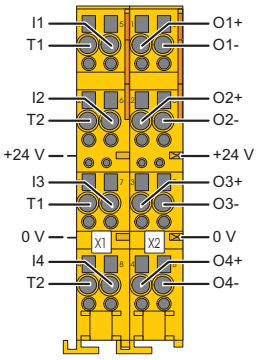


Abbildung 7: Anschlüsse

Anschluss	Kanal	Benennung	Funktion
1 (X1, links)	1	Taktausgang T1	Eingang I1: Taktausgang
2 (X1, links)	2	Taktausgang T2	Eingang I2: Taktausgang
3 (X1, links)	3	Taktausgang T1	Eingang I3: Taktausgang
4 (X1, links)	4	Taktausgang T2	Eingang I4: Taktausgang
5 (X1, links)	1	Eingang I1	Eingang I1: Signalspannung
6 (X1, links)	2	Eingang I2	Eingang I2: Signalspannung
7 (X1, links)	3	Eingang I3	Eingang I3: Signalspannung
8 (X1, links)	4	Eingang I4	Eingang I4: Signalspannung
1 (X2, rechts)	1	Ausgang O1+	Ausgang O1: Signalspannung +
2 (X2, rechts)	2	Ausgang O2+	Ausgang O2: Signalspannung +
3 (X2, rechts)	3	Ausgang O3+	Ausgang O3: Signalspannung +
4 (X2, rechts)	4	Ausgang O4+	Ausgang O4: Signalspannung +
5 (X2, rechts)	1	Ausgang O1-	Ausgang O1: Signalspannung -
6 (X2, rechts)	2	Ausgang O2-	Ausgang O2: Signalspannung -
7 (X2, rechts)	3	Ausgang O3-	Ausgang O3: Signalspannung -
8 (X2, rechts)	4	Ausgang O4-	Ausgang O4: Signalspannung -
Leistungs-kontakte	-	+24 V	Feldversorgungsspannung +24 V
Leistungs-kontakte	-	0 V	Feldversorgungsspannung 0 V

4.3 Anzeigeelemente

Tabelle 8: Anzeigeelemente Eingänge 1 ... 4

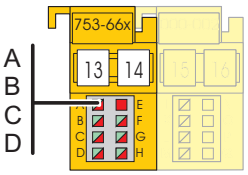


Abbildung 8: Anzeigeelemente Eingänge

LED	Kanal	Benennung	Zustand	Funktion
A	1	Status I1	Aus	Eingang I1: Signalspannung (0)
			Grün	Eingang I1: Signalspannung (1)
			Rot	Eingang I1: Fehler
B	2	Status I2	Aus	Eingang I2: Signalspannung (0)
			Grün	Eingang I2: Signalspannung (1)
			Rot	Eingang I2: Fehler
C	3	Status I3	Aus	Eingang I3: Signalspannung (0)
			Grün	Eingang I3: Signalspannung (1)
			Rot	Eingang I3: Fehler
D	4	Status I4	Aus	Eingang I4: Signalspannung (0)
			Grün	Eingang I4: Signalspannung (1)
			Rot	Eingang I4: Fehler

Tabelle 9: Anzeigeelemente Ausgänge 1 ... 4

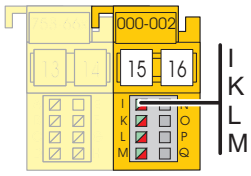


Abbildung 9: Anzeigeelemente Ausgänge

LED	Kanal	Benennung	Zustand	Funktion
I	1	Status O1	Aus	Ausgang O1: Signalspannung (0)
			Grün	Ausgang O1: Signalspannung (1)
			Rot	Ausgang O1: Fehler
K	2	Status O2	Aus	Ausgang O2: Signalspannung (0)
			Grün	Ausgang O2: Signalspannung (1)
			Rot	Ausgang O2: Fehler
L	3	Status O3	Aus	Ausgang O3: Signalspannung (0)
			Grün	Ausgang O3: Signalspannung (1)
			Rot	Ausgang O3: Fehler
M	4	Status O4	Aus	Ausgang O4: Signalspannung (0)
			Grün	Ausgang O4: Signalspannung (1)
			Rot	Ausgang O4: Fehler

Tabelle 10: Anzeigeelemente Kommunikation/Busklemmen-Status

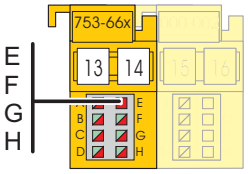


Abbildung 10: Anzeigeelemente Kommunikation

LED	Benennung	Zustand	Funktion
E	Sammelfehler	Aus	Kein Fehler
		Rot	Sammelfehler, leuchtet bei • Übertemperatur • Unterspannung der Feldversorgungsspannung • Fehler am Taktausgang T1 oder T2 • Internem Fehler • I/O-Fehler • Fehlerhaften F-Parametern • Ungültigen iParametern
		Rot 2 Hz blinkend	Interner sicherheitskritischer Fehler
F	Klemmenbus-Kommunikation	Grün	Klemmenbus-Kommunikation aktiv
		Rot	Klemmenbus-Kommunikationsfehler
G	PROFIsafe Status	Aus	PROFIsafe Datenaustausch nicht aktiv
		Grün	PROFIsafe Datenaustausch aktiv
		Grün 0,5 Hz blinkend	Quittierung durch Bediener erforderlich (Operator acknowledge, OA)
		Rot	Keine gültigen PROFIsafe F-Parameter vorhanden
		Rot 1 Hz blinkend	Watchdogzeit (F_WD_Time) überschritten
H	Parametrierung	Aus	Parametrierung OK
		Rot	PROFIsafe-Busklemme durch WAGO-I/O-CHECK selektiert
		Rot 1 Hz blinkend	iParameter ungültig
		Rot 2 Hz blinkend	Parametrierung läuft und noch nicht abgeschlossen
		Grün 2 Hz blinkend	PROFIsafe-Busklemme befindet sich im PROFIsafe-Testmode

Die Sammelfehler-LED (LED E) kann allein oder in Verbindung mit anderen LEDs leuchten. Detaillierte Informationen über den aufgetreten Sammelfehler finden Sie im Kapitel „Diagnose“.

Hinweis

Verhalten bei blinkender Sammelfehler-LED (LED E)
Eine blinkende Sammelfehler-LED (LED E) signalisiert, dass die PROFIsafe-Busklemme einen internen sicherheitskritischen Fehler erkannt hat. Die Ursache kann ein Defekt der PROFIsafe-Busklemme oder eine umgebungsbedingte EMV-Störung sein. Schalten Sie die PROFIsafe-Busklemme in diesem Fall vollständig aus und anschließend wieder ein. Sollte das Problem mehrfach auftreten, deutet dies auf einen Defekt der PROFIsafe-Busklemme hin. In diesem Fall senden Sie die PROFIsafe-Busklemme zur Fehleranalyse an WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG zurück.

4.4 Bedienelemente

Die PROFIsafe-Adresse können Sie mit dem seitlich an der PROFIsafe-Busklemme angeordneten Kodierschalter einstellen.

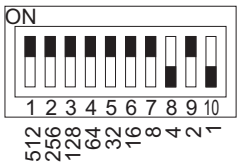


Abbildung 11: Kodierschalter PROFIsafe-Adresse (eingestellt auf 1018)

Hinweis

Kodierschalter ist bei gesteckter Busklemme nicht zugängig!
Zum Einstellen der PROFIsafe-Adresse am Kodierschalter müssen Sie den Feldbusknoten spannungslos schalten und anschließend Busklemme aus dem Feldbusknoten herausziehen.

Stellen Sie die PROFIsafe-Adresse wie im Kapitel „Einstellen der PROFIsafe-Adresse“ beschrieben ein.

4.5 Schematische Schaltbilder

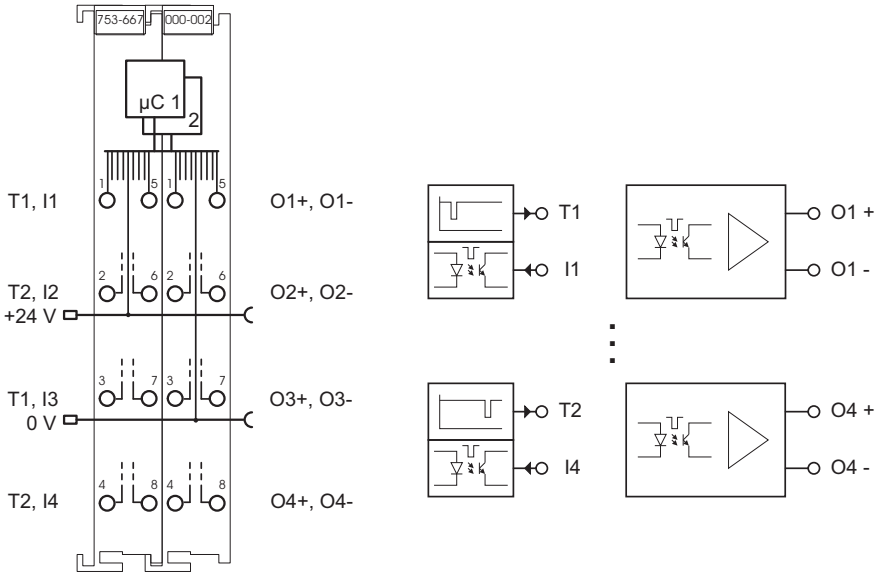


Abbildung 12: Schematisches Schaltbild

4.5.1 Prinzipschaltbild Eingang

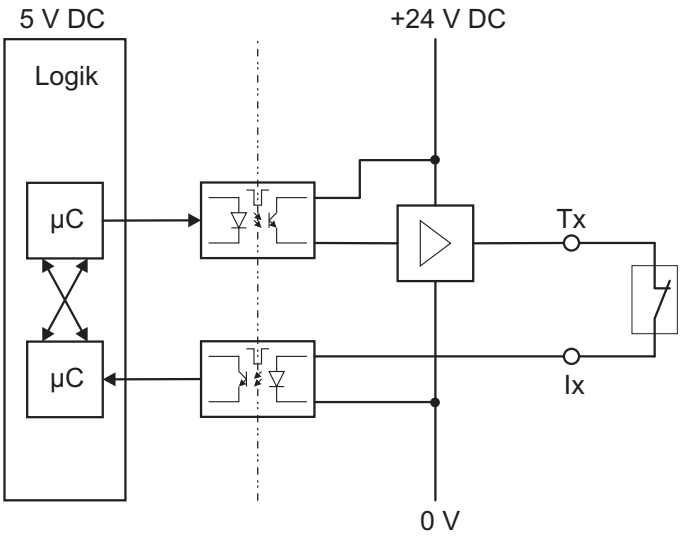


Abbildung 13: Prinzipschaltbild Eingang

4.5.2 Prinzipschaltbild Ausgang

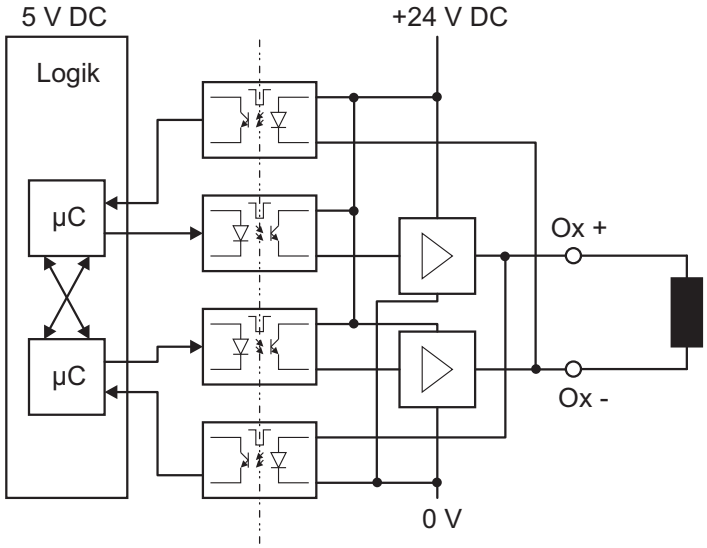


Abbildung 14: Prinzipschaltbild Ausgang

4.6 Technische Daten

4.6.1 Gerätedaten

Tabelle 11: Technische Daten Gerät

Breite	24 mm
Höhe (ab Oberkante Tragschiene)	64 mm
Tiefe	100 mm
Gewicht	Ca. 100 g

4.6.2 Versorgung

Tabelle 12: Technische Daten Versorgung

Spannungsversorgung	Über Systemspannung Klemmenbus (5 V DC) und Leistungskontakte (24 V DC)
Überspannungskategorie gem. EN61131-2	II
Stromaufnahme Systemspannung typ. (5 V DC)	180 mA
Stromaufnahme Leistungskontakte typ. (24 V DC)	20 mA + Laststrom
Spannung über Leistungskontakte	24 V DC (20,4 V ... 28,8 V)
Strom über Leistungskontakte	10 A
Verpolungsschutz für Leistungskontakte	ja
Potentialtrennung	500 V Systemspannung/Feldebene (Leistungskontakte)

4.6.3 Kommunikation

Tabelle 13: Technische Daten Kommunikation

Verwendbare Feldbuskoppler/-controller		750-333 ab SW 14, HW 16 750-370 ab SW 02, HW 01
GSD-Spezifikation		V5
Anzahl PROFIsafe-Busklemmen pro Knoten (Feldbuskoppler/-controller) max.		Siehe Angaben im Handbuch zum entsprechenden Feldbuskoppler/-controller
PROFIsafe-F-Parameter	F_Check_SeqNr	No Check / Check (Abhängig von der SPS)
	F_iPar_CRC	0 … 65535
	F_Block_ID	0 / 1
	F_SIL	SIL3
	F_CRC_Length	2 Byte (PROFIsafe V1) / 3 Byte (PROFIsafe V2)
	F_Par_Version	PROFIsafe V1 / PROFIsafe V2
	F_Dest_Addr	1 bis 65534
	F_WD_Time	100 ms bis 10000 ms
Kanaldiagnosemeldungen		an-/abschaltbar für gesamte PROFIsafe-Busklemme

4.6.4 Digitale Eingänge

Tabelle 14: Technische Daten digitale Eingänge

Eingänge	I1 … I4	4 Eingänge Typ 1 gemäß EN 61131-2
Erreichbare Sicherheitsklassen		4 x Kat. 2/PL d nach EN ISO 13849-1, 2 x Kat. 4/PL e nach EN ISO 13849-1, 4 x SIL2 nach EN 62061, 2 x SIL3 nach EN 62061, 4 x SIL2 nach IEC 61508, 2 x SIL3 nach IEC 61508
Eingangsfilterzeit		zwischen 0 ms und 200 ms in Stufen parametrierbar (siehe Kapitel „Parametrierung, Parameter Eingangsfilterzeit“)
Signalspannung	0	DC –3 V ... +5 V
	1	DC +15 V ... +30 V
Eingangsstrom $_{typ.}$		2,2 mA
Reaktionszeiten		Siehe Kapitel „Reaktionszeiten“
Eingangsfrequenz $_{max.}$		50 Hz (abhängig von der Filterzeit)
Eingangspulsdauer $_{min.}$		Siehe Kapitel „Parameter Eingangsfilterzeit“

4.6.5 Digitale Taktausgänge

Tabelle 15: Technische Daten digitale Taktausgänge

Taktausgänge	T1, T2	2 Taktausgänge
Taktimpulsdauer bei Eingangsfilterzeit	0 ms	5 ms
	0,5 ms	5 ms
	1 ms	5 ms
	2 ms	5 ms
	3 ms	5 ms
	5 ms	7 ms
	10 ms	12 ms
	20 ms	22 ms
	50 ms	50 ms
	100 ms	102 ms
	200 ms	202 ms
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Ausgangsschutz		Kurzschluss- und überlastfest
Kabellänge $_{max.}$	ungeschirmt	200 m (bei 120 nF / km)
	geschirmt	200 m (bei 120 nF / km)

4.6.6 Digitale Leistungsausgänge

Tabelle 16: Technische Daten digitale Leistungsausgänge

Leistungsausgänge	O1 … O4	4 Ausgänge für Aktoren
Erreichbare Sicherheitsklassen		8 x Kat. 2/PL d nach EN ISO 13849-1, 4 x Kat. 4/PL e nach EN ISO 13849-1, 8 x SIL2 nach EN 62061, 4 x SIL3 nach EN 62061, 8 x SIL2 nach IEC 61508, 4 x SIL3 nach IEC 61508
Ausgangsnennstrom	O1 … O4	2 A
Ausgangsstrom, zulässiger Bereich	O1 … O4	20 mA … 2,4 A
Ausgangsstrom gesamt $_{max.}$		8 A bei 55 °C Umgebungstemperatur
Ausgangsstrom für UL und ATEX		24 V DC, 2 A pro Kanal, 4 A Summe
Ausgangsreststrom bei Signal „0“	O1+ … O4+	Max. 1,2 mA
	O1- … O4-	Max. 600 µA
Lastwiderstandsbereich		12 Ω ... 1,2 kΩ
Ausgangsschutz	O1 … O4	Kurzschlussfest
Ansprechschwelle Ausgangsschutz	Min.	2,4 A
	Typ.	3,5 A
	Max.	5,5 A
Begrenzung der induktiven Abschaltspannung		Siehe Kapitel „Schalten von induktiven Lasten“
Ansprechschwelle Drahtbrucherkennung	Min.	66 µA
	Max.	130 µA
Parallelschalten von Ausgängen		Nicht möglich
Ansteuern eines Digitaleingangs		Siehe Kapitel „Anschlussbeispiele Ausgänge“
Reaktionszeiten		Siehe Kapitel „Reaktionszeiten“
Schaltfrequenz $_{max.}$	Ohmsche Last	50 Hz
	Induktive Last DC13 gemäß IEC 60947-5-1	0,1 Hz (siehe Kapitel „Schalten von induktiven Lasten“)
kapazitive Last je Ausgang $C_{L\ max.}$		2,2 µF
Leitungslänge $_{max.}$	ungeschirmt	200 m
	geschirmt	200 m
Testpulsdauer		0 ms ... 500 ms, in Stufen parametrierbar (siehe Kapitel „Parametrierung“ > „Parameter Testpulsdauer“)
Ansprechschwelle Ausgangsüber-wachung O1+ … O4+	Min.	6 V
	Typ.	9 V
	Max.	11 V

4.6.7 Sicherheitstechnische Kennwerte

4.6.7.1 Zweikanalige Sicherheitsanwendung, Prooftest-Interval 10 Jahre

Tabelle 17: Sicherheitstechnische Kennwerte für zweikanalige Sicherheitsanwendung

Maximaler Safety integrity Level gem. EN 62061	SIL3
Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL3
Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849-1	Kat. 4/PL e
Prooftest-Intervall	10 Jahre
Ausfallwahrscheinlichkeit PFD, Prooftest-Intervall 10 Jahre, (low demand mode) (IEC 61508)	
für einen zweikanaligen Ausgang (Feldbus bis Ausgang)	$9{,}27 * 10^{-5}$ (9,27 % der gesamten PFD von 10^{-3} bei SIL3)
für ein Eingangspaar (Eingang bis Feldbus)	$8{,}46 * 10^{-5}$ (8,46 % der gesamten PFD von 10^{-3} bei SIL3)
für zwei Eingangspaare und vier zweikanalige Ausgänge (Eingang bis Feldbus und Feldbus bis Ausgang)	$9{,}52 * 10^{-5}$ (9,52 % der gesamten PFD von 10^{-3} bei SIL3)
Ausfallwahrscheinlichkeit PFH, Prooftest-Intervall 10 Jahre, (high demand mode) (IEC 61508)	
für einen zweikanaligen Ausgang (Feldbus bis Ausgang)	$2{,}14 * 10^{-9}$ (2,14 % der gesamten PFH von 10^{-7} bei SIL3)
für ein Eingangspaar (Eingang bis Feldbus)	$1{,}93 * 10^{-9}$ (1,93 % der gesamten PFH von 10^{-7} bei SIL3)
für zwei Eingangspaare und vier zweikanalige Ausgänge (Eingang bis Feldbus und Feldbus bis Ausgang)	$2{,}24 * 10^{-9}$ (2,24 % der gesamten PFH von 10^{-7} bei SIL3)
Hardwarefehlertoleranz HFT bei zweikanaliger Anwendung (IEC 61508/EN ISO 13849-1)	1 (ein Fehler in der Anwendung führt noch nicht zu einem Ausfall der Sicherheitseinrichtung)
DC (Diagnosedeckungsgrad)	96 %
$MTTF_d$ (Mean Time To Failure dangerous)	167 Jahre

4.6.7.2 Zweikanalige Sicherheitsanwendung, Prooftest-Interval 20 Jahre

Tabelle 18: Sicherheitstechnische Kennwerte für zweikanalige Sicherheitsanwendung

Maximaler Safety integrity Level gem. EN 62061	SIL3
Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL3
Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849-1	Kat. 4/PL e
Prooftest-Intervall	20 Jahre
Ausfallwahrscheinlichkeit PFD, Prooftest-Intervall 20 Jahre, (low demand mode) (IEC 61508)	
für einen zweikanaligen Ausgang (Feldbus bis Ausgang)	$1{,}86 * 10^{-4}$ (18,6 % der gesamten PFD von 10^{-3} bei SIL3)
für ein Eingangspaar (Eingang bis Feldbus)	$1{,}69 * 10^{-4}$ (16,9 % der gesamten PFD von 10^{-3} bei SIL3)
für zwei Eingangspaare und vier zweikanalige Ausgänge (Eingang bis Feldbus und Feldbus bis Ausgang)	$1{,}91 * 10^{-4}$ (19,1 % der gesamten PFD von 10^{-3} bei SIL3)
Ausfallwahrscheinlichkeit PFH, Prooftest-Intervall 20 Jahre, (high demand mode) (IEC 61508)	
für einen zweikanaligen Ausgang (Feldbus bis Ausgang)	$2{,}14 * 10^{-9}$ (2,14 % der gesamten PFH von 10^{-7} bei SIL3)
für ein Eingangspaar (Eingang bis Feldbus)	$1{,}94 * 10^{-9}$ (1,94 % der gesamten PFH von 10^{-7} bei SIL3)
für zwei Eingangspaare und vier zweikanalige Ausgänge (Eingang bis Feldbus und Feldbus bis Ausgang)	$2{,}24 * 10^{-9}$ (2,24 % der gesamten PFH von 10^{-7} bei SIL3)
Hardwarefehlertoleranz HFT bei zweikanaliger Anwendung (IEC 61508/EN ISO 13849-1)	1 (ein Fehler in der Anwendung führt noch nicht zu einem Ausfall der Sicherheitseinrichtung)
DC (Diagnosedeckungsgrad)	96 %
$MTTF_d$ (Mean Time To Failure dangerous)	167 Jahre

4.6.7.3 Einkanalige Sicherheitsanwendung, Prooftest-Intervall 10 Jahre

Tabelle 19: Sicherheitstechnische Kennwerte für einkanalige Sicherheitsanwendung

Maximaler Safety integrity Level gem. EN 62061	SIL2
Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL2
Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849-1	Kat. 2/PL d
Prooftest-Intervall	10 Jahre
Ausfallwahrscheinlichkeit PFD, Prooftest-Intervall 10 Jahre, (low demand mode) (IEC 61508)	
für einen Eingang (Eingang bis Feldbus)	$9{,}10 * 10^{-5}$ (9,1 % der gesamten PFD von 10^{-2} bei SIL2)
für einen Eingang und einen einkanaligen Ausgang (Eingang bis Feldbus und Feldbus bis Ausgang)	$1{,}35 * 10^{-4}$ (1,35 % der gesamten PFD von 10^{-2} bei SIL2)
für vier Eingänge und vier einkanalige Ausgänge (Eingänge bis Feldbus und Feldbus bis Ausgänge)	$2{,}64 * 10^{-4}$ (2,64 % der gesamten PFD von 10^{-2} bei SIL2)
Ausfallwahrscheinlichkeit PFH, Prooftest-Intervall 10 Jahre, (high demand mode) (IEC 61508)	
für einen Eingang (Eingang bis Feldbus)	$2{,}08 * 10^{-9}$ (2,08 % der gesamten PFH von 10^{-6} bei SIL2)
für einen Eingang und einen einkanaligen Ausgang (Eingang bis Feldbus und Feldbus bis Ausgang)	$3{,}08 * 10^{-9}$ (0,31 % der gesamten PFH von 10^{-6} bei SIL2)
für vier Eingänge und vier einkanalige Ausgänge (Eingänge bis Feldbus und Feldbus bis Ausgänge)	$6{,}02 * 10^{-9}$ (0,6 % der gesamten PFH von 10^{-6} bei SIL2)
Hardwarefehlertoleranz HFT bei einkanaliger Anwendung (IEC 61508/EN ISO 13849-1)	0 (ein Fehler in der Anwendung kann zu einem Ausfall der Sicherheitseinrichtung führen)
DC (Diagnosedeckungsgrad)	96 %
$MTTF_d$ (Mean Time To Failure dangerous)	160 Jahre

4.6.7.4 Einkanalige Sicherheitsanwendung, Prooftest-Intervall 20 Jahre

Tabelle 20: Sicherheitstechnische Kennwerte für einkanalige Sicherheitsanwendung

Maximaler Safety integrity Level gem. EN 62061	SIL2
Maximaler Safety integrity Level gem. IEC 61508	SIL2
Maximaler Performance Level gem. EN ISO 13849-1	Kat. 2/PL d
Prooftest-Intervall	20 Jahre
Ausfallwahrscheinlichkeit PFD, Prooftest-Intervall 20 Jahre, (low demand mode) (IEC 61508)	
für einen Eingang (Eingang bis Feldbus)	$1{,}82 * 10^{-4}$ (1,82 % der gesamten PFD von 10^{-2} bei SIL2)
für einen Eingang und einen einkanaligen Ausgang (Eingang bis Feldbus und Feldbus bis Ausgang)	$2{,}70 * 10^{-4}$ (2,70 % der gesamten PFD von 10^{-2} bei SIL2)
für vier Eingänge und vier einkanalige Ausgänge (Eingänge bis Feldbus und Feldbus bis Ausgänge)	$5{,}27 * 10^{-4}$ (5,27 % der gesamten PFD von 10^{-2} bei SIL2)
Ausfallwahrscheinlichkeit PFH, Prooftest-Intervall 20 Jahre, (high demand mode) (IEC 61508)	
für einen Eingang (Eingang bis Feldbus)	$2{,}08 * 10^{-9}$ (0,21 % der gesamten PFH von 10^{-6} bei SIL2)
für einen Eingang und einen einkanaligen Ausgang (Eingang bis Feldbus und Feldbus bis Ausgang)	$3{,}09 * 10^{-9}$ (0,31 % der gesamten PFH von 10^{-6} bei SIL2)
für vier Eingänge und vier einkanalige Ausgänge (Eingänge bis Feldbus und Feldbus bis Ausgänge)	$6{,}02 * 10^{-9}$ (0,6 % der gesamten PFH von 10^{-6} bei SIL2)
Hardwarefehlertoleranz HFT bei einkanaliger Anwendung (IEC 61508/EN ISO 13849-1)	0 (ein Fehler in der Anwendung kann zu einem Ausfall der Sicherheitseinrichtung führen)
DC (Diagnosedeckungsgrad)	96 %
$MTTF_d$ (Mean Time To Failure dangerous)	160 Jahre

4.6.8 Reaktionszeiten

4.6.8.1 Sichere Reaktionszeit der digitalen Eingänge im Fehlerfall

WARNUNG

Für die Sicherheitsreaktionszeit nur Reaktionszeiten im Fehlerfall verwenden!
Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden dürfen Sie für die Auslegung der Sicherheitsreaktionszeit ausschließlich die Werte der sicheren Reaktionszeit verwenden.

WARNUNG

Für die Sicherheitsreaktionszeit die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und Zykluszeit der sicheren SPS berücksichtigen!
Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden müssen Sie die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und die Zykluszeit der sicheren SPS in die Berechnung der Sicherheitsreaktionszeit berücksichtigten.

Die sichere Reaktionszeit der digitalen Eingänge gibt die maximale Zeit von einem Signalwechsel an einem einkanaligen Eingang bzw. an zwei zweikanalig betriebenen digitalen Eingängen, bis zum Bereitstellen des PROFIsafe-Telegrammes am Klemmenbus an. Sie ist ein Bestandteil der Sicherheitsreaktionszeit einer Sicherheitsanwendung.

Berücksichtigen Sie daher bei der Auslegung der Sicherheitsreaktionszeit die Laufzeiten bzw. Reaktionszeiten der verwendeten sicheren Sensoren und Aktoren, des Klemmenbusses, des Feldbusses, sowie die Zykluszeit der sicheren SPS.

Die sichere Reaktionszeit der digitalen Eingänge hängt maßgeblich von der parametrierten Eingangsfilterzeit ab. Durch die Änderung der Eingangsfilterzeit ergibt sich eine Änderung der sicheren Reaktionszeit der digitalen Eingänge.

Die sichere Reaktionszeit kann sich je nach Gerätekonfiguration für jeden digitalen Eingang bzw. für die einzelnen Eingangspaare (bei Zweikanaliger Auswertung) unterscheiden. Sie können z. B. den Parameter **Zweikanalige Auswertung** auf den Wert „**ja**“ und außerdem den Wert des Parameters **Valenzauswertung** auf den Wert „**Äquivalent**“ einstellen. In diesem Fall hat das betroffene Eingangspaar eine schnellere sichere Reaktionszeit, als z. B. ein einkanalig verwendeter digitaler Eingang oder wenn Sie den Parameter **Valenzauswertung** auf den Wert „**Antivalent**“ eingestellt haben. Die in der nachfolgenden Tabelle gelisteten sicheren Reaktionszeiten beziehen sich daher auf einen einzelnen digitalen Eingang oder auf ein einzelnes Eingangspaar, das zweikanalig ausgewertet wird.

Die Parametrierung ist im Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool“ beschrieben.

Die nachfolgende Tabelle listet die sicheren Reaktionszeiten im Fehlerfall auf, die sich in Abhängigkeit von der eingestellten Eingangsfilterzeit ergeben.

Tabelle 21: Sichere Reaktionszeit der digitalen Eingänge im Fehlerfall

Eingangs-filterzeit	Betriebsart Standard			Betriebsart Rundtisch
	Einkanalige Auswertung	Valenz-auswertung Äquivalent	Valenz-auswertung Antivalent	
0 ms	35 ms	35 ms	19 ms	35 ms
0,5 ms	36 ms	36 ms	20 ms	36 ms
1 ms	38 ms	38 ms	21 ms	38 ms
2 ms	42 ms	42 ms	24 ms	42 ms
3 ms	47 ms	47 ms	28 ms	47 ms
5 ms	59 ms	59 ms	36 ms	59 ms
10 ms	89 ms	89 ms	56 ms	89 ms
20 ms	150 ms	150 ms	96 ms	150 ms
50 ms	331 ms	331 ms	217 ms	331 ms
100 ms	633 ms	633 ms	419 ms	633 ms
200 ms	1237 ms	1237 ms	821 ms	1237 ms

4.6.8.2 Typische Reaktionszeit der digitalen Eingänge im fehlerfreien Fall

WARNUNG

Für die Sicherheitsreaktionszeit nicht Reaktionszeiten im fehlerfreien Betrieb verwenden!
Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden dürfen Sie für die Auslegung der Sicherheitsreaktionszeit unter keinen Umständen die Reaktionszeiten der digitalen Eingänge im fehlerfreien Betrieb verwenden, sondern nur die sicheren Reaktionszeiten im Fehlerfall.

Die nachfolgende Tabelle listet die typischen Reaktionszeiten für die digitalen Eingänge im fehlerfreien Betrieb auf.

Tabelle 22: Sichere Reaktionszeit der digitalen Eingänge im fehlerfreien Betrieb

	Betriebsart Standard						**Betriebsart Rundtisch**	
	Einkanalige Auswertung		**Valenz-auswertung Äquivalent**		**Valenz-auswertung Antivalent**			
Signal-wechsel	0-1	1-0	0-1	1-0	0-1	1-0	0-1	1-0
Eingangs-filterzeit								
0 ms	15 ms	15 ms	15 ms	9 ms	15 ms	9 ms	15 ms	15 ms
0,5 ms	17 ms	17 ms	17 ms	9,5 ms	17 ms	9,5 ms	17 ms	17 ms
1 ms	19 ms	19 ms	19 ms	10 ms	19 ms	10 ms	19 ms	19 ms
2 ms	21 ms	21 ms	21 ms	11 ms	21 ms	11 ms	21 ms	21 ms
3 ms	25 ms	25 ms	25 ms	12 ms	25 ms	12 ms	25 ms	25 ms
5 ms	33 ms	33 ms	33 ms	13 ms	33 ms	13 ms	33 ms	33 ms
10 ms	53 ms	53 ms	53 ms	19 ms	53 ms	19 ms	53 ms	53 ms
20 ms	93 ms	93 ms	93 ms	29 ms	93 ms	29 ms	93 ms	93 ms
50 ms	211 ms	211 ms	211 ms	59 ms	211 ms	59 ms	211 ms	211 ms
100 ms	411 ms	411 ms	411 ms	109 ms	411 ms	109 ms	411 ms	411 ms
200 ms	808 ms	808 ms	808 ms	209 ms	808 ms	209 ms	808 ms	808 ms

4.6.8.3 Sichere Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge

WARNUNG

Für die Sicherheitsreaktionszeit die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und Zykluszeit der sicheren SPS berücksichtigen!
Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden müssen Sie die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und die Zykluszeit der sicheren SPS in die Berechnung der Sicherheitsreaktionszeit berücksichtigten.

Die sichere Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge gibt die Zeit von einem ankommenden PROFIsafe-Telegramm am Klemmenbus bis zum Signalwechsel am digitalen Leistungsausgang an. Sie ist ein Bestandteil der Gesamtreaktionszeit einer Sicherheitsanwendung.

Die sichere Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge hängt von der verwendeten Beschaltung und der parametrierten Testpulsdauer ab. Sie können den Parameter Testpulsdauer mit dem WAGO-Parametriertool stufenweise einstellen. Lesen hierzu das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool“.

Die nachfolgenden Tabellen listen die sicheren Reaktionszeiten für die digitalen Leistungsausgänge in Abhängigkeit von der Testpulsdauer und der verwendeten Beschaltung.

4.6.8.4 Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und Ox- im Fehlerfall

WARNUNG

Für die Sicherheitsreaktionszeit die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und Zykluszeit der sicheren SPS berücksichtigen!
Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden müssen Sie die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und die Zykluszeit der sicheren SPS in die Berechnung der Sicherheitsreaktionszeit berücksichtigten.

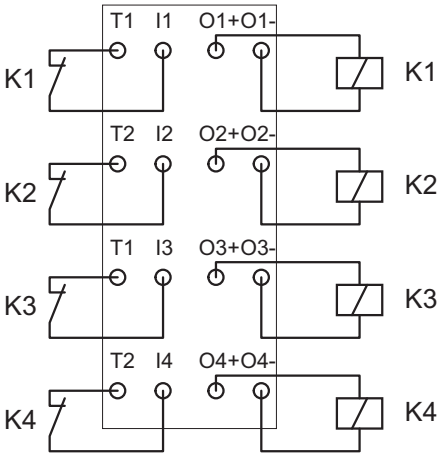


Abbildung 15: Last zwischen Ox+ und Ox-

Die sicheren Reaktionszeiten für die in der Abbildung oben dargestellte Beschaltung sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 23: Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und Ox- im Fehlerfall

Testpulsdauer	Sichere Reaktionszeit
0 ms	18 ms
1 ms	18 ms
2 ms	18 ms
5 ms	18 ms
10 ms	18 ms
20 ms	18 ms
50 ms	18 ms
100 ms	18 ms
200 ms	18 ms
500 ms	18 ms

4.6.8.5 Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und 0 V im Fehlerfall

WARNUNG

Für die Sicherheitsreaktionszeit die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und Zykluszeit der sicheren SPS berücksichtigen!
Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden müssen Sie die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und die Zykluszeit der sicheren SPS in die Berechnung der Sicherheitsreaktionszeit berücksichtigten.

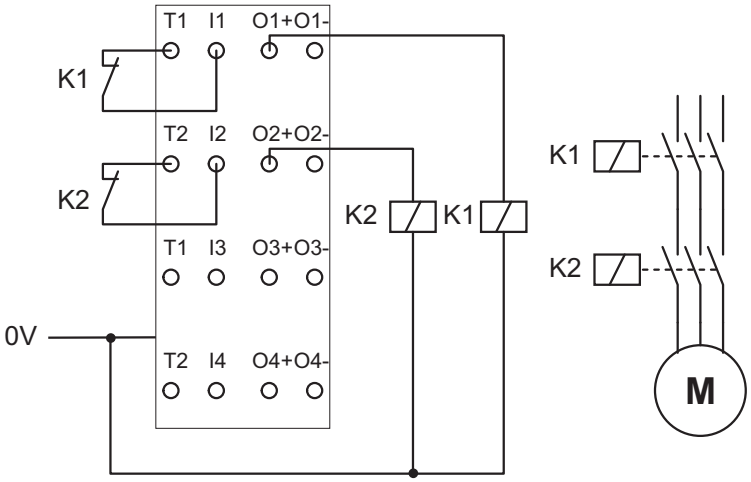


Abbildung 16: Last zwischen Ox+ und 0 V

Die sicheren Reaktionszeiten für die in der Abbildung oben dargestellte Beschaltung sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 24: Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und 0 V im Fehlerfall

Testpulsdauer	Sichere Reaktionszeit
0 ms	46 ms
1 ms	46 ms
2 ms	46 ms
5 ms	46 ms
10 ms	46 ms
20 ms	46 ms
50 ms	66 ms
100 ms	116 ms
200 ms	216 ms
500 ms	516 ms

4.6.8.6 Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen 24 V und Ox-

WARNUNG

Für die Sicherheitsreaktionszeit die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und Zykluszeit der sicheren SPS berücksichtigen!
Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden müssen Sie die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und die Zykluszeit der sicheren SPS in die Berechnung der Sicherheitsreaktionszeit berücksichtigten.

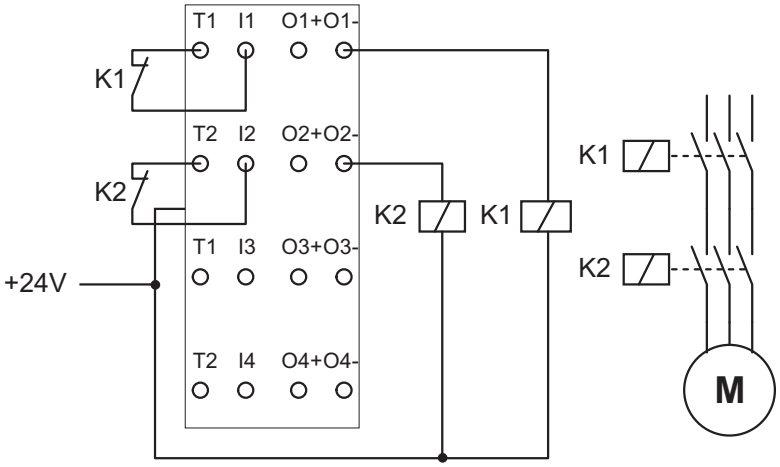


Abbildung 17: Last zwischen 24 V und Ox-

Die sicheren Reaktionszeiten für die in der Abbildung oben dargestellte Beschaltung sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 25: Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen 24 V und Ox-

Testpulsdauer	Sichere Reaktionszeit
0 ms	46 ms
1 ms	46 ms
2 ms	46 ms
5 ms	46 ms
10 ms	46 ms
20 ms	46 ms
50 ms	66 ms
100 ms	116 ms
200 ms	216 ms
500 ms	516 ms

4.6.8.7 Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und 0 V sowie 24 V und Ox-

WARNUNG

Für die Sicherheitsreaktionszeit die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und Zykluszeit der sicheren SPS berücksichtigen!
Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden müssen Sie die Laufzeiten des Klemmenbusses, Feldbusses und die Zykluszeit der sicheren SPS in die Berechnung der Sicherheitsreaktionszeit berücksichtigten.

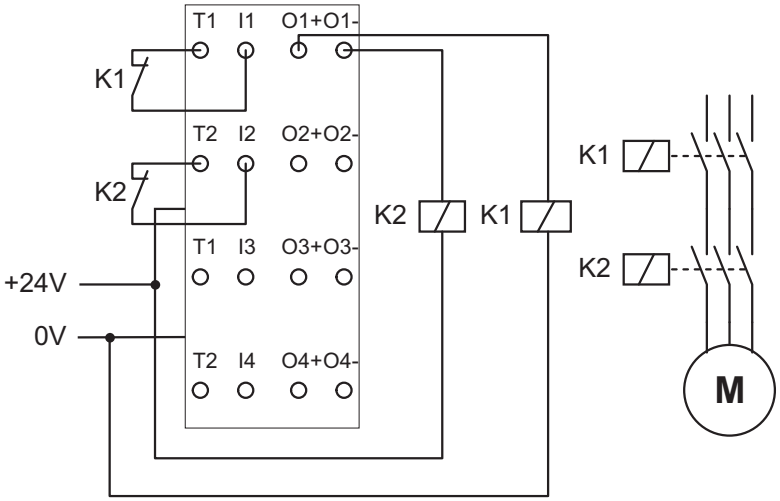


Abbildung 18: Last zwischen Ox+ und 0 V sowie 24 V und Ox-

Die sicheren Reaktionszeiten für die in der Abbildung oben dargestellte Beschaltung sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 26: Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und 0 V sowie 24 V und Ox-

Testpulsdauer	Sichere Reaktionszeit
0 ms	18 ms
1 ms	18 ms
2 ms	18 ms
5 ms	18 ms
10 ms	18 ms
20 ms	18 ms
50 ms	18 ms
100 ms	18 ms
200 ms	18 ms
500 ms	18 ms

4.7 Zulassungen

Information

Weitere Informationen zu Zulassungen

Detaillierte Hinweise zu den Zulassungen können Sie dem Dokument „Übersicht Zulassungen **WAGO-I/O-SYSTEM 750**“ entnehmen. Dieses finden Sie auf der DVD „AUTOMATION Tools and Docs“ (Bestellnr.: 0888-0412) oder im Internet unter: www.wago.com → Dokumentation → WAGO-I/O-SYSTEM 750 → Systembeschreibung.

Folgende Zulassungen wurden für die PROFIsafe-Busklemme 753-667/000-003 erteilt:

CE Konformitätskennzeichnung

cULus $_{C}UL_{US}$ (UL508)

TÜV-zertifiziert für den Einsatz im Sicherheitsbetrieb

IEC 61508, parts 1-7, Edition 2: 2010
EN ISO 13849, parts 1-2: 2008 + AC: 2009-1
EN 62061: 2005

Folgende Ex-Zulassungen wurden für die PROFIsafe-Busklemme 753-667/000-003 erteilt:

TÜV 07 ATEX 554086 X

I M2 Ex db I Mb
II 3 G Ex nAc IIC T4 Gc
II 3 D Ex tc IIIC T135°C Dc

Erlaubte Betriebstemperatur: 0 °C ≤ T_A ≤ +60 °C

TÜV TUN 09.0001X

Ex db I Mb
Ex nAc IIC T4 Gc
Ex tc IIIC T135°C Dc

Erlaubte Betriebstemperatur: 0 °C ≤ T_A ≤ +60 °C

4.8 Normen und Richtlinien

Die PROFIsafe-Busklemme 753-667/000-003 erfüllt folgende Normen und Richtlinien:

Functional safety of electrical/ electronic/programmable electronic safety-related systems	IEC 61508, parts 1-7, Edition 2: 2010
Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen	EN ISO 13849, parts 1-2: 2008 + AC: 2009-1
Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer programmierbarer elektronischer Systeme	EN 62061: 2005

Die PROFIsafe-Busklemme 753-667/000-003 erfüllt folgende EMV-Normen:

EMV CE-Störfestigkeit	gem. EN 61000-6-2: 2005
	und gem. EN 61131-2: 2007
EMV CE-Störaussendung	gem. EN 61000-6-4: 2007
	und gem. EN 61131-2: 2007
Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer programmierbarer elektronischer Systeme	EN 62061: 2005
EMV Anforderungen - Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte-Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und für Geräte, die sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind (Funktionale Sicherheit) – Allgemeine industrielle Anwendungen	EN 61326-3-1: 2008

4.8.1 Transport- und Lagerbedingungen

Bei Transport und Lagerung müssen die PROFIsafe-Busklemmen vor unzulässigen Beanspruchungen wie mechanische Belastungen, Temperatur, Feuchtigkeit und aggressive Atmosphäre geschützt werden.

Die PROFIsafe-Busklemmen sind möglichst in der Originalverpackung zu lagern. Ebenso bietet die Originalverpackung beim Transport den optimalen Schutz.

Bei Kommissionierung oder Umverpackung dürfen die Kontakte nicht verschmutzt oder beschädigt werden. Die PROFIsafe-Busklemmen müssen unter Beachtung der ESD-Hinweise in geeigneten Behältern/Verpackungen gelagert und transportiert werden. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können.

Verwenden Sie daher für den Transport offener Baugruppen statisch geschirmte Transporttaschen mit Metallbeschichtung, bei denen eine Verunreinigung mit Aminen, Amiden und Silikonen ausgeschlossen ist, z. B. 3M 1900E.

Treffen Sie außerdem bei der Inbetriebnahme und Wartung der PROFIsafe-Busklemmen die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladungen (ESD).

ESD

Auf gute Erdung der Umgebung achten!
Die Geräte sind mit elektronischen Bauelementen bestückt, die bei elektrostatischer Entladung zerstört werden können. Achten Sie beim Umgang mit den Geräten auf gute Erdung der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung). Berühren Sie keine elektrisch leitenden Bauteile, z. B. Datenkontakte.

5 Montieren

5.1 Montagereihenfolge

Feldbuskoppler/-controller und Busklemmen des **WAGO-I/O-SYSTEMs 750** werden direkt auf eine Tragschiene gemäß EN 50022 (TS 35) aufgerastet.

Die sichere Positionierung und Verbindung erfolgt über ein Nut- und Feder-System. Eine automatische Verriegelung garantiert den sicheren Halt auf der Tragschiene.

Beginnend mit dem Feldbuskoppler/-controller werden die Busklemmen entsprechend der Projektierung aneinandergereiht. Fehler bei der Projektierung des Knotens bezüglich der Potentialgruppen (Verbindungen über die Leistungskontakte) werden erkannt, da Busklemmen mit Leistungskontakten (Messerkontakte) nicht an Busklemmen angereiht werden können, die weniger Leistungskontakte besitzen.

VORSICHT

Verletzungsgefahr durch scharfkantige Messerkontakte!
Da die Messerkontakte sehr scharfkantig sind, besteht bei unvorsichtiger Hantierung mit den Busklemmen Verletzungsgefahr.

ACHTUNG

Busklemmen in vorgegebener Reihenfolge stecken!
Stecken Sie die Busklemmen nie aus Richtung der Endklemme. Ein Schutzleiter-Leistungskontakt, der in eine Busklemme ohne Kontakt, z. B. eine Digitaleingangsklemme mit 4 Kanälen, eingeschoben wird, besitzt eine verringerte Luft- und Kriechstrecke zu dem benachbarten Kontakt.

ACHTUNG

Aneinanderreihen von Busklemmen nur bei offener Nut!
Einige Busklemmen besitzen keine oder nur wenige Leistungskontakte. Das Aneinanderreihen einiger Busklemmen ist deshalb mechanisch nicht möglich, da die Nuten für die Messerkontakte oben geschlossen sind.

Hinweis

Busabschluss nicht vergessen!
Stecken Sie immer eine Bus-Endklemme 750-600 an das Ende des Feldbusknotens! Die Bus-Endklemme muss in allen Feldbusknoten mit Feldbuskopplern/-controllern des WAGO-I/O-SYSTEMs 750 eingesetzt werden, um eine ordnungsgemäße Datenübertragung zu garantieren!

5.2 Geräte einfügen und entfernen

GEFAHR

Vorsicht bei der Unterbrechung von FE!
Stellen Sie sicher, dass durch das Entfernen einer Busklemme und der damit verbundenen Unterbrechung von FE kein Zustand eintreten kann, der zur Gefährdung von Menschen oder Geräten führen kann.
Sehen Sie zur Vermeidung von Unterbrechungen eine Ringspeisung des Schutzleiters vor, siehe Kapitel „Erdung/Schutzleiter“ im Handbuch „Systembeschreibung WAGO-I/O-SYSTEM 750“.

ACHTUNG

Arbeiten an Geräten nur spannungsfrei durchführen!
Arbeiten unter Spannung können zu Schäden an den Geräten führen.
Schalten Sie daher die Spannungsversorgung ab, bevor Sie an den Geräten arbeiten.

5.2.1 Busklemme einfügen

1. Positionieren Sie die Busklemme so, dass Nut und Feder zum Feldbuskoppler/-controller oder zur vorhergehenden und gegebenenfalls zur nachfolgenden Busklemme verbunden sind.

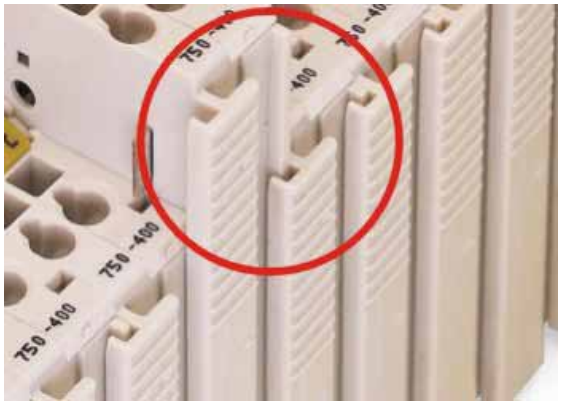


Abbildung 19: Busklemme einsetzen

2. Drücken Sie die Busklemme in den Verband bis die Busklemme auf der Tragschiene einrastet.

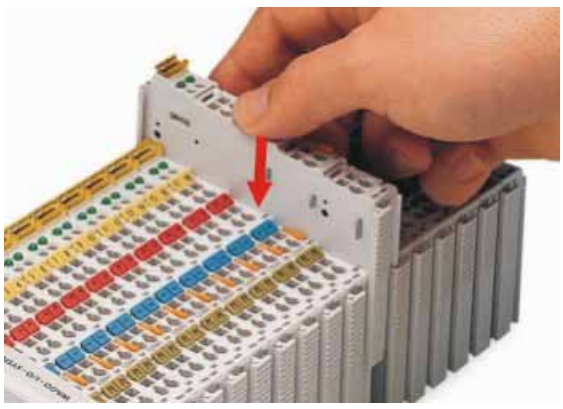


Abbildung 20: Busklemme einrasten

Mit dem Einrasten der Busklemme sind die elektrischen Verbindungen der Datenkontakte und (soweit vorhanden) der Leistungskontakte zum Feldbuskoppler/-controller oder zur vorhergehenden und gegebenenfalls zur nachfolgenden Busklemme hergestellt.

5.2.2 Busklemme entfernen

1. Ziehen Sie die Busklemme an der Entriegelungslasche aus dem Verband.

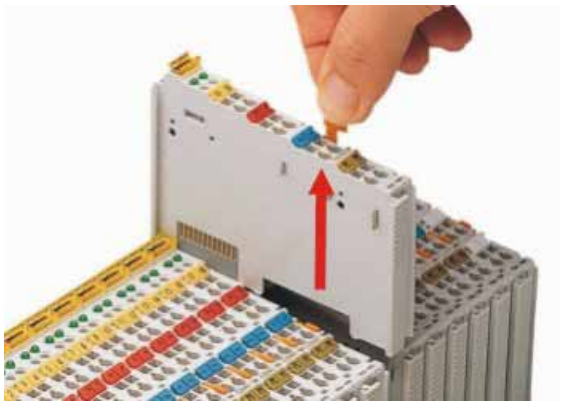


Abbildung 21: Busklemme lösen

Mit dem Herausziehen der Busklemme sind die elektrischen Verbindungen der Datenkontakte bzw. Leistungskontakte wieder getrennt.

5.3 Busklemmen mit steckbarer Verdrahtungsebene (Serie 753)

Busklemmen der Serie 753 besitzen einen Stecker für die Verdrahtung, der auf ein Klemmenunterteil aufgesetzt wird.
Der Stecker kann komplett mit der Verdrahtung gelöst werden und vereinfacht das Auswechseln defekter Busklemmen aus dem Verband.

Abbildung 22: Stecker und Klemme

Die Zuordnung der Stecker zu Klemmenunterteilen wird durch Mini-WSB-Schilder vereinfacht.

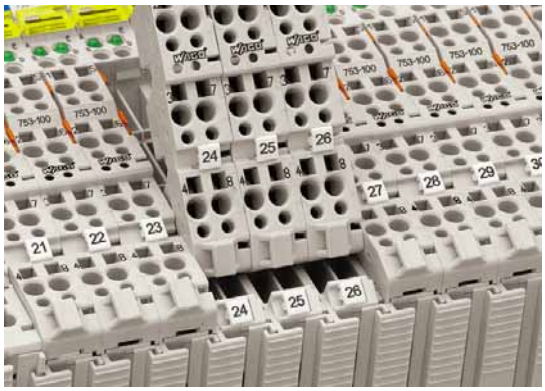


Abbildung 23: Zuordnung Busklemme Stecker über Mini-WSB-Schilder

Der Stecker besitzt eine Befestigungsmöglichkeit für Kabelbinder.

Abbildung 24: Befestigungsmöglichkeit für Kabelbinder

5.3.1 Codierung

Die Codierung mittels kleiner Kunststoffstifte und -buchsen vereinfacht die Zuordnung von Busklemmenunterteil zu Stecker.

1. Stecken Sie Stift und Buchse zusammen.

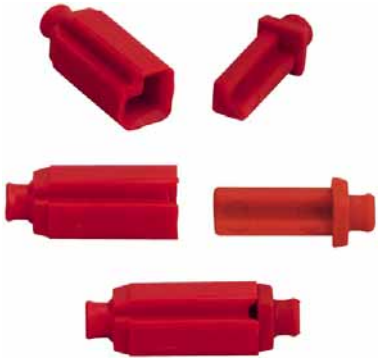


Abbildung 25: Zusammenstecken der Codierstifte

2. Positionieren Sie die zusammengesetzten Codierstifte in der Busklemme. Durch ihre Ausprägung sind vier unterschiedliche Positionen pro Codierstift, also 16 unterschiedliche Positionen bei der Verwendung von 2 Codierstiften steckbar.

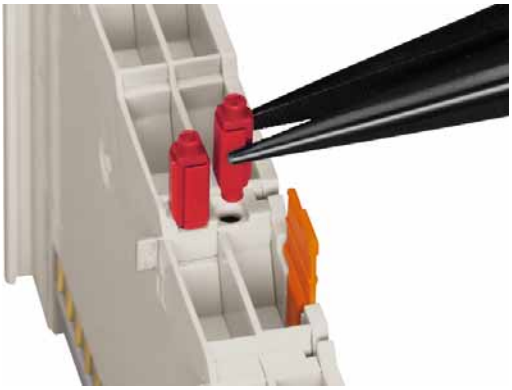


Abbildung 26: Einsetzen der Codierstifte

3. Setzen Sie den Stecker auf die Busklemme.

Abbildung 27: Aufsetzen des Steckers

4. Nach dem Lösen des Steckers verbleiben die Buchsen in der Busklemme. Der codierte Stecker kann nur noch auf die entsprechende Busklemme gesteckt werden.

Abbildung 28: Eindeutige Zuordnung über Codierstifte

5.3.2 Lösen des Steckers

1. Ziehen Sie die orange Rastklinke am Stecker in Richtung Klemmenoberkante, um den Stecker aus der Busklemme zu lösen.

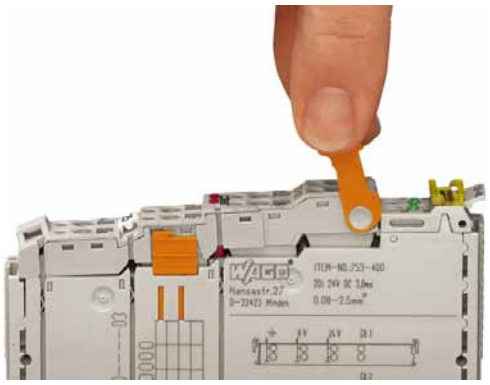


Abbildung 29: Ziehen der Rastklinke

Der Stecker löst sich von der Busklemme.

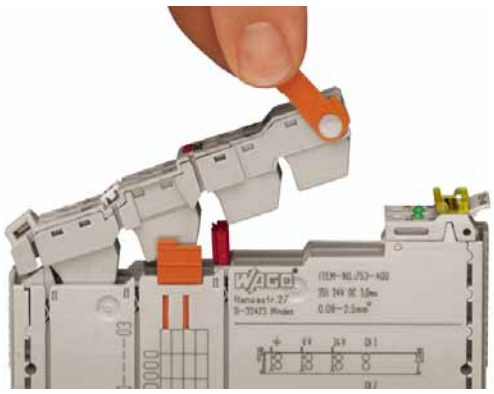


Abbildung 30: Lösen des Steckers ohne Werkzeug

2. Alternativ lösen Sie den Stecker mit einem Schraubendreher in der angegebenen Position.

Abbildung 31: Lösen des Steckers mittels eines Werkzeuges

6 Geräte anschließen

6.1 Leiter an CAGE CLAMP® anschließen

CAGE CLAMP®-Anschlüsse von WAGO sind für ein-, mehr- oder feindrähtige Leiter ausgelegt.

Hinweis

Nur einen Leiter pro CAGE CLAMP® anschließen!
Sie dürfen an jedem CAGE CLAMP®-Anschluss nur einen Leiter anschließen. Mehrere einzelne Leiter an einem Anschluss sind nicht zulässig.

Müssen mehrere Leiter auf einen Anschluss gelegt werden, verbinden Sie diese in einer vorgelagerten Verdrahtung, z. B. mit WAGO-Durchgangsklemmen.

Ausnahme:
Sollte es unvermeidbar sein, zwei mehr- oder feindrähtige Leiter an einem CAGE CLAMP®-Anschluss anzuschließen, müssen Sie eine gemeinsame Aderendhülse verwenden. Folgende Aderendhülsen sind einsetzbar:

Länge	8 mm
Nennquerschnitt $_{max.}$	1 mm² für zwei mehr- oder feindrähtige Leiter mit je 0,5 mm²
WAGO-Produkt	216-103 oder Produkte mit gleichen Eigenschaften.

1. Zum Öffnen der CAGE CLAMP® führen Sie das Betätigungswerkzeug in die Öffnung oberhalb des Anschlusses ein.
2. Führen Sie den Leiter in die entsprechende Anschlussöffnung ein.
3. Zum Schließen der CAGE CLAMP® entfernen Sie das Betätigungswerkzeug wieder. Der Leiter ist festgeklemmt.

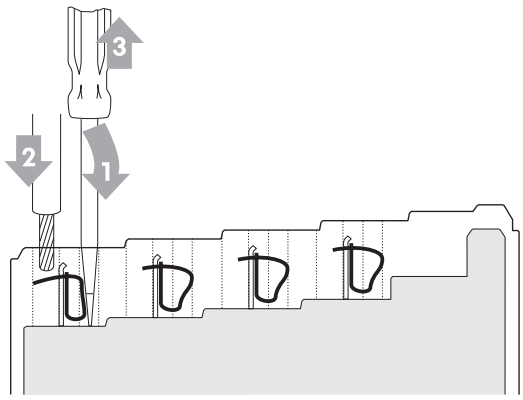


Abbildung 32: Leiter an CAGE CLAMP® anschließen

6.2 Einspeisekonzept

Die PROFIsafe-Busklemme erhält über die als Messerkontakte ausgeführten Leistungskontakte von einer vorgeschalteten Busklemme oder dem Feldbuskoppler/-controller die Feldversorgungsspannung und stellt dieses Potential über die als Federkontakte ausgeführten Leistungskontakte für nachfolgende Busklemmen zur Verfügung.

WARNUNG

PROFIsafe-Busklemmen nur mit sicherer Funktionskleinspannung betreiben!
Bei Verwendung von PROFIsafe-Busklemmen dürfen Sie für die 24V-DC-Versorgung nur PELV/SELV-fähige Netzteile gemäß EN50178 bzw. EN60950-1 verwenden.
Weiterhin müssen Sie beachten, dass auf diese Baugruppen auch im Fehlerfall nur eine maximale Spannung $U_{max.}$ einwirken darf.

Für alle PROFIsafe-Busklemmen gilt:

$U_{max.} < 35$ V.

WARNUNG

Sensoren und Aktoren nur mit sicherer Funktionskleinspannung betreiben!
Alle an die PROFIsafe-Busklemmen angeschlossenen Sensoren und Aktoren mit Fremdversorgung müssen ebenfalls aus sicherer Funktionskleinspannung (SELV/PELV) gespeist werden. Das Prozesssignal einer 24V-DC-Digitalklemme darf auch im Fehlerfall nur die Fehlerspannung $U_{max.}$ erreichen.

Für die maximale Spannung $U_{max.}$ gilt:

$U_{max.} < 35$ V.

WARNUNG

PROFIsafe-Baugruppen nur mit gefilterten Spannungen versorgen!
Einen Feldbusknoten, der PROFIsafe-Busklemmen enthält, dürfen Sie nur mit einer Spannung, die gegen Stoßspannungen (Surge) gemäß EN 61326-3-1 gefiltert ist, versorgen. Sie müssen gegebenenfalls einen externen Filter oder eine Filterklemme (750-624 oder 750-626) installieren. Dabei müssen Sie beachten, dass die Leitungslänge vom Filter zum Feldbusknoten so kurz wie möglich ist.

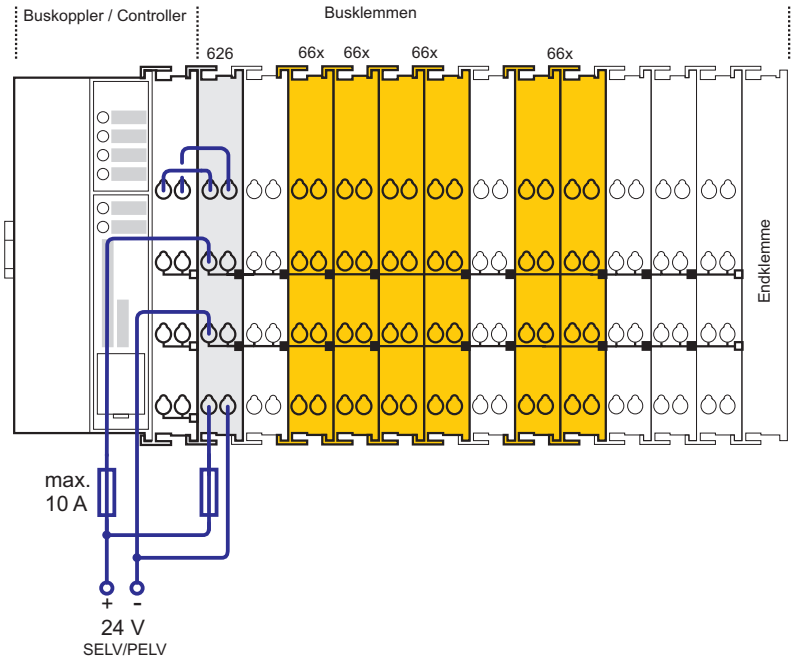


Abbildung 33: Einspeisung für PROFIsafe-Busklemmen 750-66x und 753-66x

ACHTUNG

Maximalen Strom über Leistungskontakte nicht überschreiten!

Der maximale Strom, der über die Leistungskontakte fließen darf, beträgt 10 A. Durch größere Ströme können die Leistungskontakte beschädigt werden.

Achten Sie bei der Konfiguration des Systems darauf, dass dieser Strom nicht überschritten wird. Sollte das der Fall sein, müssen Sie eine zusätzliche Potentialeinspeiseklemme einsetzen.

Hinweis

Potentialeinspeiseklemme für PE einsetzen!

Die PROFIsafe-Busklemme besitzt keine Leistungskontakte für die Aufnahme und Weiterleitung von PE.

Setzen sie eine Potentialeinspeiseklemme ein, wenn bei den nachfolgenden Busklemmen eine PE-Einspeisung benötigt wird.

6.2.1 Zusätzliche Einspeisung

Die PROFIsafe-Busklemmen 750-66x und 753-66x können über die Leistungskontakte aus der 24V-DC-Feldversorgung des Knotens gespeist werden, wenn der Strombedarf der über die Leistungskontakte der Filterklemme 750-626 versorgten Busklemmen kleiner als 10 A ist.

Übersteigt der Strombedarf 10 A, müssen Sie eine zusätzliche Einspeisung vorsehen. Sie können dazu die Potentialeinspeiseklemmen 750-601 oder -610 (mit Sicherung max. 6,3 A) einsetzen.

Wenn für die PROFIsafe-Busklemmen 750-66x und 753-66x und die nachfolgenden Busklemmen ein Strom von mehr als 6,3 A (maximal 10 A) erforderlich ist, kann die Einspeisung über die Einspeiseklemme 750-602 mit einer externen Absicherung von max. 10 A erfolgen.

ACHTUNG

Maximalen Strom über Leistungskontakte nicht überschreiten!
Der maximale Strom, der über die Leistungskontakte fließen darf, beträgt 10 A. Durch größere Ströme können die Leistungskontakte beschädigt werden.
Achten Sie bei der Konfiguration des Systems darauf, dass dieser Strom nicht überschritten wird. Sollte das der Fall sein, müssen Sie eine zusätzliche Potentialeinspeiseklemme einsetzen.

WARNUNG

Bei zusätzlicher Einspeisung Filter einsetzen!
Die zusätzliche Einspeisung der Feldversorgungsspannung darf nur mit einer Spannung, die gegen Stoßspannungen (Surge) gemäß EN 61326-3-1 gefiltert ist, versorgt werden. Sie müssen gegebenenfalls ein Surge-Filter oder eine Filterklemme (750-624 oder 750-626) installieren. Dabei müssen Sie beachten, dass die Leitungslänge vom Filter zum Feldbusknoten so kurz wie möglich ist. Sie dürfen für die 24V-DC-Versorgung nur PELV/SELV-fähige Netzteile gemäß EN 50178 bzw. EN 60950-1 verwenden.

Hinweis

Potentialeinspeiseklemme für PE einsetzen!
Die PROFIsafe-Busklemme besitzt keine Leistungskontakte für die Aufnahme und Weiterleitung von PE.
Setzen sie eine Potentialeinspeiseklemme ein, wenn bei den nachfolgenden Busklemmen eine PE-Einspeisung benötigt wird.

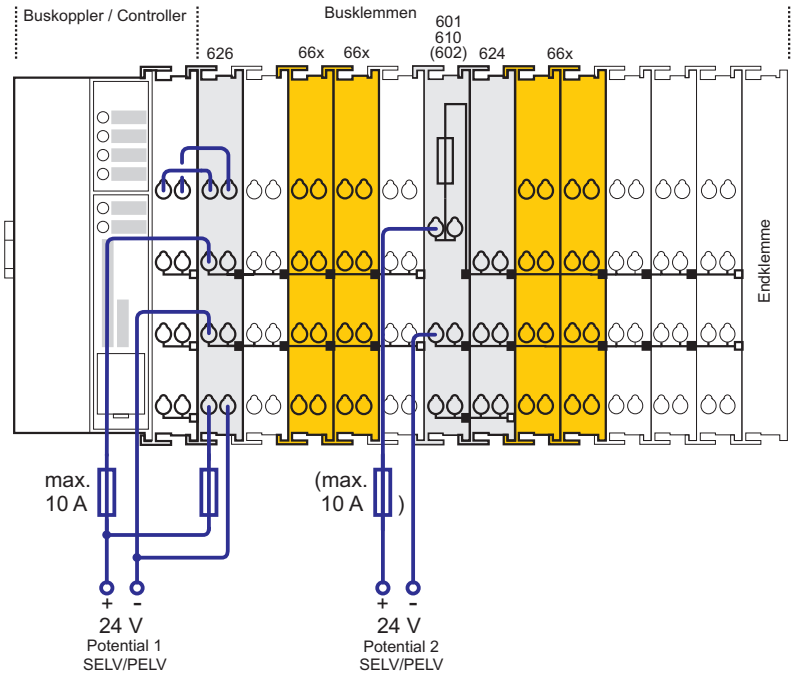


Abbildung 34: Zusätzliche Einspeisung für PROFIsafe-Busklemmen

WARNUNG

Gegebenenfalls externen Filter und Sicherung vorsehen!
Wenn Sie auf die Filterklemmen 750-626 und 750-624 verzichten wollen, müssen Sie den Feldbusknoten über einen externen Filter gegen Stoßspannungen gemäß EN 61326-3-1 mit vorgeschalteter Sicherung von maximal 10 A versorgen.

Jeder Feldbusknoten in einem PROFIBUS- oder PROFINET-Netzwerk, auch wenn er keine PROFIsafe-Busklemmen enthält, muss von einem PELV/SELV-Netzteil gespeist werden. Die gesamte Verkabelung vom Feldbusknoten ins Feld muss die PELV/SELV-Vorschriften erfüllen.

Wenn ungeregelte Netzgeräte für die Feldversorgungsspannung des WAGO-I/O-SYSTEMs 750 benutzt werden oder in der Feldversorgungsspannung Einbrüche kleiner als 20 V mit einer Dauer größer 1 ms vorkommen können, kann das zur Passivierung der PROFIsafe-Busklemmen führen. In diesen Fällen müssen Sie die Feldversorgungsspannung mit einem Kondensator (200 µF pro 1 A Laststrom) stützen. Dazu können Sie für das WAGO-I/O-SYSTEM 750 ein Stütz-Elko-Modul mit einer Kapazität von 10000 µF einsetzen (Best.-Nr. 288-824).

6.2.2 Einsatz von 230V-AC-Busklemmen

Sollen 230V-AC-Busklemmen zusammen mit PROFIsafe-Busklemmen in einem Feldbusknoten eingesetzt werden, bestehen dazu zwei Möglichkeiten:

6.2.2.1 230V-AC-Busklemmen werden in einem anderen Feldbusknoten, der keine PROFIsafe-Busklemmen enthält eingesetzt

Einen Feldbusknoten, der PROFIsafe-Busklemmen enthält, müssen Sie mit einem separaten 24V-DC-Netzteil (PELV/SELV) versorgen. Einen Feldbusknoten ohne PROFIsafe-Busklemmen müssen Sie mit einem PELV-Netzteil oder einem FELV-Netzteil mit Schutzerdung versorgen.

WARNUNG

Unzulässig hohe Körperspannungen vermeiden!
Alle an den Knoten heranführenden 230V-AC-Spannungen müssen zusätzlich mit einem 30mA-Fehlerstromschutzschalter abgesichert sein.

Im einfachsten Fall setzen Sie den FI-Schutzschalter gleich hinter den Abzweig des speisenden Netzes. Damit haben Sie alle Pfade abgesichert.

WARNUNG

Spannungsverschleppungen vermeiden!
Keinesfalls dürfen Sie Feldbusknoten mit PROFIsafe-Busklemmen und Feldbusknoten mit 230V-Busklemmen aus einem Netzteil speisen.

6.2.2.2 230V-AC-Busklemmen und PROFIsafe-Busklemmen werden gemischt in einem Feldbusknoten eingesetzt

Die Spannung für die 230V-AC-Busklemmen müssen Sie über einen Trenntrafo (Basisisolation) einspeisen. Zwischen benachbarten 230V-AC- und 24V-DC-Busklemmen müssen Sie unbedingt die doppelte Basisisolation berücksichtigen und ggf. Distanzklemmen 750-616/030-000 einsetzen.

6.3 Anschlussbeispiele

WARNUNG

Warnung vor Personen- und Sachschäden!
Die Nutzung der in diesem Kapitel beschriebenen Anschlussbeispiele allein reicht nicht aus, um die Sicherheitsfunktion entsprechend der aus der Risikobeurteilung ermittelten notwendigen Risikominderung (SIL/Kat./PL) auszuführen. In Verbindung mit sicheren Geräten, Sensoren und Aktoren sind ggf. weitere Maßnahmen erforderlich, um die Sicherheitsfunktion zu gewährleisten.
Dazu gehören z. B. die entsprechende Beschaltung und Parametrierung der digitalen Ein- und Ausgänge sowie Maßnahmen zum Ausschluss nicht erkennbarer Fehler.
Nähere Informationen dazu entnehmen Sie den Anwenderhandbüchern der verwendeten sicheren Geräte.

Im Kapitel „Anschlussbeispiele“ werden prinzipiell mögliche Anwendungen beschrieben, in der die Funktionen der PROFIsafe-Busklemme zur Realisierung einer Sicherheitsfunktion verwendet werden.

Für die digitalen Eingänge der PROFIsafe-Busklemme können Sie mit dem WAGO-Parametriertool während der individuellen Parametrierung die Betriebsart „Standard“ oder „Rundtisch“ auswählen. Lesen Sie hierzu das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“.

6.3.1 Anschlussbeispiele für digitale Eingänge in der Betriebsart „Standard“

Wenn Sie den Parameter **Betriebsart** der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool auf den Wert „Standard“ eingestellt haben, können Sie die Eingänge der PROFIsafe-Busklemme ein- und zweikanalig betreiben.

Im Folgenden werden Anschlussbeispiele für die Betriebsart „Standard“ näher betrachtet.

6.3.1.1 Anschluss Not-Aus, einkanalig

WARNUNG

Erreichbare Risikominderung (SIL/Kat./PL) bei einkanaliger Verwendung der digitalen Eingänge!
Die erreichbare Risikominderung (SIL/Kat./PL) ist abhängig von der Qualität des sicheren Sensors. Dieser muss in Abhängigkeit von der Applikation approbiert sein gemäß EN 60947-5-1 /-5 bzw. EN 61496-3.

WARNUNG **Geschützte Verlegung von Signalleitungen beachten!**

Um einen Kurzschluss zwischen den Anschlussleitungen des sicheren Sensors und der PROFIsafe-Busklemme auszuschließen, ist es unbedingt erforderlich, dass Sie die Signalleitungen zwischen dem sicheren Sensor und der PROFIsafe-Busklemme gemäß EN 60204-1 bzw. EN ISO 13849-2 geschützt verlegen (z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in getrennten Kabelkanälen).

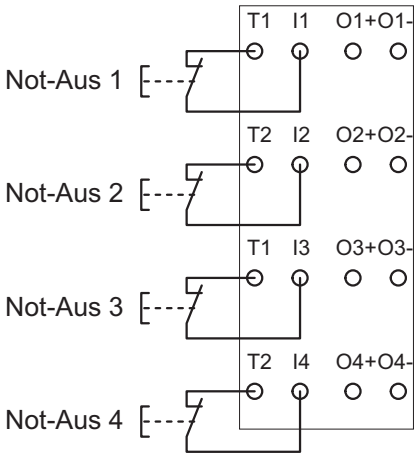


Abbildung 35: Anschluss 4 x Not-Aus, einkanalig, Kurzschlusstest aktiv

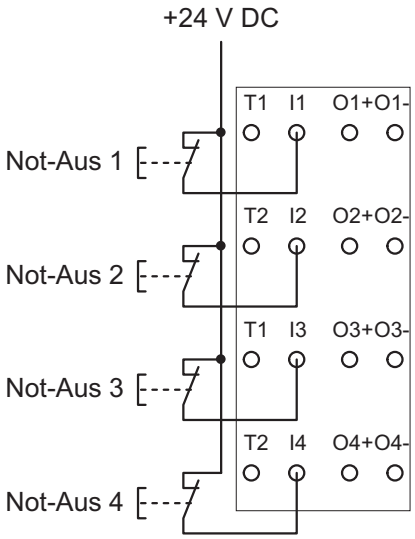


Abbildung 36: Anschluss 4 x Not-Aus, einkanalig, Kurzschlusstest nicht aktiv

Für einfache Not-Aus-Anwendungen ohne Einfehlersicherheit können Sie einen digitalen Eingang für Ihre Sicherheitsfunktion verwenden.

Sie können den digitalen Eingang über ein Schaltelement (z. B. ein Not-Aus-Schalter) entweder an den zugehörigen Taktausgang oder direkt an die +24V-Feldversorgungsspannung anschließen. Alternativ können Sie den Halbleiterausgang eines Sensors direkt an den digitalen Eingang anschließen. Für die einkanalige Verwendung eines digitalen Eingangs müssen Sie den Parameter **Zweikanalige Auswertung** auf den Wert „nein“ einstellen.
Zum Thema Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme lesen Sie das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“.

Stellen Sie, wenn Sie den digitalen Eingang nicht über ein Schaltelement an den zugehörigen Taktausgang anschließen (z. B. Halbleiterausgang), den Parameter **Kurzschlusstest** auf den Wert „nicht aktiv“. Sonst erkennt die PROFIsafe-Busklemme einen Kurzschluss am Eingang und gibt die Diagnosemeldung „Kurzschluss“ aus.

Wenn Sie den digitalen Eingang über das Schaltelement an den zugehörigen Taktausgang anschließen und die PROFIsafe-Busklemme die Signalleitung gegenüber Kurzschlüsse überwachen soll, müssen Sie den Parameter **Kurzschlusstest** auf den Wert „aktiv“ einstellen.

Wenn Sie an einen digitalen Eingang einen sicheren Sensor ohne Einfehlersicherheit anschließen, können Sie mit dieser Schaltung eine Risikominderung von SIL2/Kat.2/PL d erreichen.
Die B10d-Werte bzw. die MTTFd des sicheren Sensors müssen berücksichtigt werden.

6.3.1.2 Anschluss Not-Aus, zweikanalig, äquivalente Auswertung

WARNUNG

Geschützte Verlegung von Signalleitungen bei Kurzschlusstest „nicht aktiv“ beachten!
Wenn Sie den Parameter **Kurzschlusstest** eines Eingangs auf den Wert „nicht aktiv“ eingestellt haben, müssen Sie die Signalleitungen untereinander und zwischen den Sensoren und den Eingängen gemäß EN 60204-1 bzw. EN ISO 13849-2 geschützt verlegen (z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in getrennten Kabelkanälen).

WARNUNG

Geschützte Verlegung bei aktiviertem Kurzschlusstest beachten!
Sie können mit den zwei Taktausgängen T1 … T2 die Signalleitungen von maximal zwei zusammenhängenden Eingangskanälen in einem gemeinsamen Kabel verlegen, da sonst Kurzschlüsse zwischen den Signalleitungen der Eingänge, die mit dem gleichen Taktausgang getestet werden, durch die PROFIsafe-Busklemme nicht aufgedeckt werden. Achten Sie daher darauf, dass die Signalleitungen, die zum gleichen Taktausgang T1 … T2 gehören, gemäß EN 60204-1 bzw. EN ISO 13849-2 gegeneinander geschützt verlegt werden (z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in getrennten Kabelkanälen).

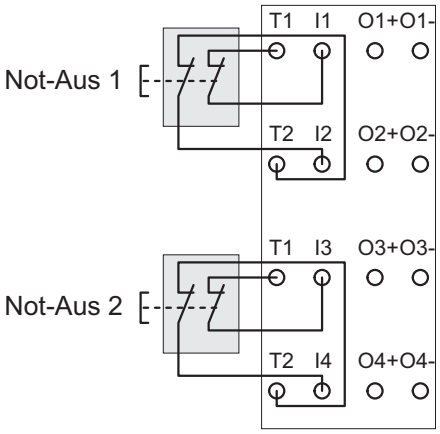


Abbildung 37: Anschluss 2 x Not-Aus-Schalter, zweikanalig, äquivalente Auswertung

Für Anwendungen, welche die Einfehlersicherheit erfordern, wie z. B: NOT-AUS, NOT-HALT, können Sie zwei digitale Eingänge über zwei Schaltelemente von sicheren Sensoren an die PROFIsafe-Busklemme anschließen.

Verwenden Sie zur Einstellung der Parametrierung das WAGO-Parametriertool. Zum Thema Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme lesen Sie das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“.

Stellen Sie für die verwendeten digitalen Eingänge den Parameter **Zweikanalige Auswertung** auf den Wert „ja“ und den Parameter **Valenzauswertung** auf den Wert „äquivalent“ ein. Stellen Sie außerdem den Parameter **Diskrepanzzeit** auf die für die zwei Schaltelemente erforderliche Diskrepanzzeit ein.

Sie können den Parameter **Kurzschlusstest** der beiden verwendeten Eingänge auf die Werte „aktiv“ oder „nicht aktiv“ einstellen. Beachten Sie, dass der Parameter **Kurzschlusstest** für beide digitalen Eingänge gleich eingestellt werden muss.

Wenn Sie die digitalen Eingänge über die Schaltelemente direkt an die Feldspannung von +24 V oder an zwei Halbleiterausgänge eines Sensors anschließen, dann müssen Sie den Parameter **Kurzschlusstest** auf „nicht aktiv“ einstellen, da die PROFIsafe-Busklemme sonst einen Kurzschluss erkennt und die Diagnosemeldung „Kurzschluss“ ausgibt.

6.3.1.3 Anschluss Schutztürüberwachung, zweikanalig, antivalente Auswertung

WARNUNG

Geschützte Verlegung bei aktiviertem Kurzschlusstest beachten!
Sie können mit den zwei Taktausgängen T1 … T2 die Signalleitungen von maximal zwei zusammenhängenden Eingangskanälen in einem gemeinsamen Kabel verlegen, da sonst Kurzschlüsse zwischen den Signalleitungen der Eingänge, die mit dem gleichen Taktausgang getestet werden, durch die PROFIsafe-Busklemme nicht aufgedeckt werden. Achten Sie daher darauf, dass die Signalleitungen, die zum gleichen Taktausgang T1 … T2 gehören, gemäß EN 60204-1 bzw. EN ISO 13849-2 gegeneinander geschützt verlegt werden (z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in getrennten Kabelkanälen).

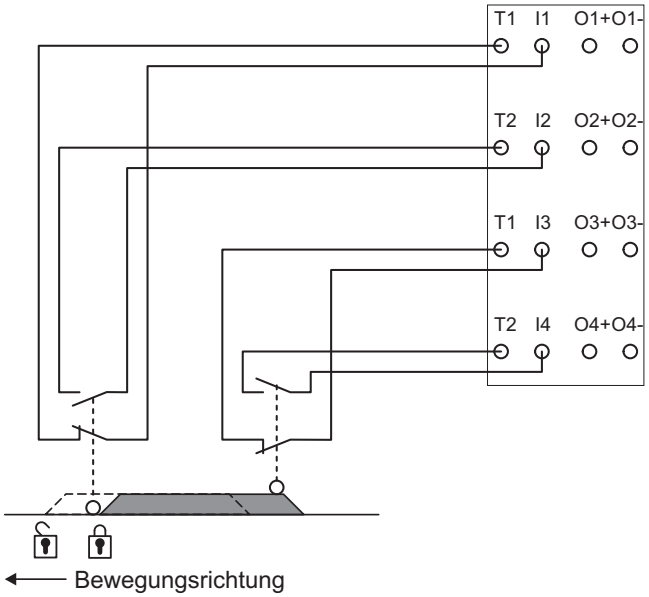


Abbildung 38: Anschluss 1 x Schutztürüberwachung zweikanalig, antivalente Auswertung

Zur Überwachung von Schutztüreinrichtungen können Sie die Arbeitskontakte eines Schutztürschalters an vier digitale Eingänge der PROFIsafe-Busklemme anschließen.

Verwenden Sie zur Einstellung der Parameter das WAGO Parametriertool. Zum Thema Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme lesen Sie das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“.

Stellen Sie den Parameter **Zweikanalige Auswertung** für die verwendeten digitalen Eingänge auf den Wert „ja“ ein. Damit die Signalleitungen der digitalen Eingänge von der PROFIsafe-Busklemme auf Kurzschlüsse überwacht werden, stellen Sie den Parameter **Kurzschlusstest** für alle Eingänge auf den Wert „aktiv“ ein. Den Parameter **Valenzauswertung** müssen Sie auf den Wert „Antivalent“ einstellen. Stellen Sie außerdem den Parameter **Diskrepanzzeit** auf die für die Arbeitskontakte des Schutztürschalters erforderliche Diskrepanzzeit ein.

Sie können mit dieser Schaltung eine Risikominderung von SIL3/Kat. 4/PL e erreichen.

6.3.2 Anschlussbeispiel für digitale Eingänge in der Betriebsart Rundtisch (1 aus N)

WARNUNG

Verwendung der Betriebsart Rundtisch
Wenn Sie den Parameter **Betriebsart** auf den Wert „Rundtisch“ (1 aus N) eingestellt haben, dann muss die zeitlich logische Auswertung der Eingangsbits durch einen geeigneten Funktionsbaustein in der sicheren SPS durchgeführt werden.

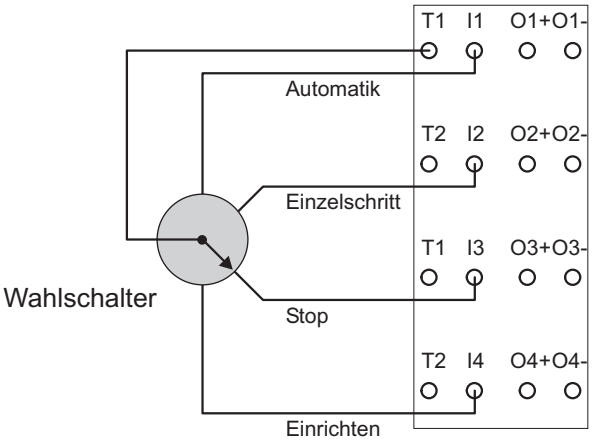


Abbildung 39: Anschluss 1 x Betriebsartenwahlschalter

Wenn Sie mit dem WAGO-Parametriertool den Parameter **Betriebsart** auf den Wert „Rundtisch“ eingestellt haben, können Sie die Arbeitskontakte eines Betriebsartenwahlschalters oder mehrerer Rundtischsensoren an die digitalen Eingänge der PROFIsafe-Busklemme anschließen.
Zum Thema Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme lesen Sie das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“.

Durch die Einstellung des Parameters **Betriebsart** auf den Wert „Rundtisch“ wird durch die PROFIsafe-Busklemme der Taktausgang T2 dauerhaft abgeschaltet.

Stellen Sie den Parameter **Kurzschlusstest** für alle digitalen Eingänge auf den Wert „aktiv“ und den Parameter **Zweikanalige Auswertung** auf den Wert „nein“ ein.

Anschließend schließen Sie die Arbeitskontakte des Betriebsartenwahlschalters an die digitalen Eingänge und die gemeinsame Taktleitung des Betriebsarten-wahlschalters an den Taktausgang T1 an. Das Prozessabbild der digitalen Eingänge enthält nun die Schalterstellung des Betriebsartenwahlschalters.

Sie müssen in der Sicherheitsapplikation der sicheren SPS mit einem geeigneten Funktionsbaustein die Auswertung der Eingangsbits durchführen. Details zu einem geeigneten Funktionsbaustein können Sie in einem Anwendungshinweis nachlesen.

Hinweis

Anwendungshinweise von WAGO nutzen!
Eine Übersicht zur Nutzung der PROFIsafe-Busklemmen im Zusammenspiel mit einer sicheren SPS ist in einem Anwendungshinweis zusammengefasst. Diesen Anwendungshinweis finden Sie im Internet unter www.wago.com im Bereich „Service \ Dokumentation \ Anwendungshinweise\ ...“.

6.3.3 Anschlussbeispiele für digitale Leistungsausgänge

An der PROFIsafe-Busklemme können an den digitalen Leistungsausgängen O1 … O4 folgende Lasten angeschlossen werden:

- ohmsche Lasten
- induktive Lasten nach DC13 gemäß EN 60947-5-1.

6.3.3.1 Schalten von nicht erdfreien Lasten

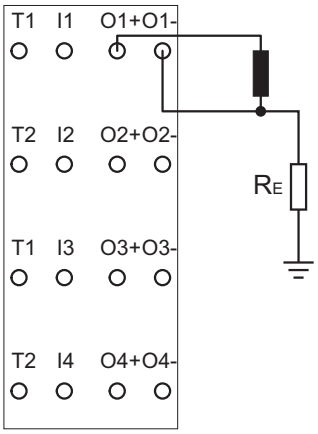


Abbildung 40: Anschluss von nicht erdfreien Lasten

Wenn von der PROFIsafe-Busklemme Lasten geschaltet werden, die eine Verbindung zwischen dem digitalen Leistungsausgang Ox- (O1- … O4-) und dem Erdanschluss aufweisen (z. B. zur Verbesserung der EMV-Eigenschaften) und wenn das versorgende Netzteil eine Verbindung zwischen dem Masseanschluss der Feldversorgungsspannung und dem Erdanschluss aufweist, dann führt diese Art der Beschaltung zur Erkennung eines Kurzschlusses und zur Diagnosemeldung „Kurzschluss nach GND“.

Dies geschieht, weil die Verbindung den digitalen Leistungsausgang Ox- überbrückt. Als Abhilfe muss die Verbindung zwischen dem Erdanschluss und dem Masseanschluss der Feldversorgungsspannung einen Gesamtwiderstand R_E (siehe Abbildung) von mindestens 32 kΩ aufweisen.

Dies können Sie mit einem zusätzlichen Widerstand zwischen dem Masseanschluss der Feldversorgungsspannung und dem Erdanschluss erreichen.

6.3.3.2 Schalten von induktiven Lasten

WARNUNG

Defekt durch thermische Überhitzung bei zu hoher Schaltfrequenz!
Wenn Sie die Induktivität und den Laststrom zu hoch für die gewählte Schaltfrequenz gewählt haben, kann dies zur thermischen Zerstörung des digitalen Leistungsausgangs führen.
Die Zerstörung des digitalen Leistungsausgangs kann zu einem Ausfall der Sicherheitsfunktion führen.

Sie können an den digitalen Leistungsausgängen der PROFIsafe-Busklemme induktive Lasten unter Verwendung der internen Freilaufschaltung betreiben. Je nach Größe der Induktivität der Last und der Höhe des Laststromes darf die in den technischen Daten angegebene Schaltfrequenz von maximal 0,1 Hz höher sein.

Die folgende Abbildung stellt die maximal zulässige Induktivität der Last in Abhängigkeit des Laststromes und der Schaltfrequenz dar.

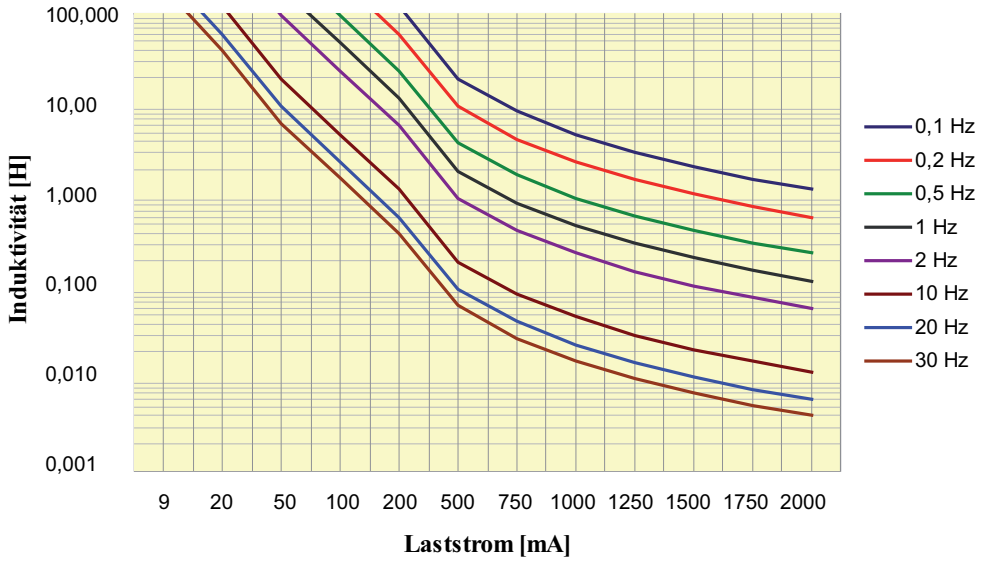


Abbildung 41: Schaltfrequenz in Abhängigkeit von der Induktivität und des Laststromes

6.3.3.2.1 Auswahl eines externen Freilaufgliedes

ACHTUNG

Verlustwärme des externen Freilaufgliedes beachten!
Wenn Sie ein geeignetes externes Freilaufglied verwenden, dann wird die magnetische Energie beim Abschalten der induktiven Last nicht in der PROFIsafe-Busklemme umgesetzt, sondern am externen Freilaufglied.
Das externe Freilaufglied muss für die entstehende Verlustwärme ausgelegt sein.

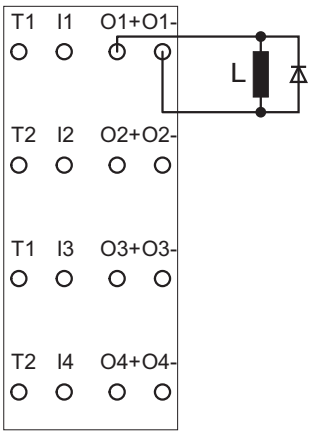


Abbildung 42: Anschlussvariante mit Feilaufglied

Beim Abschalten einer induktiven Last muss die in der induktiven Last gespeicherte magnetische Energie abgebaut werden. Diese magnetische Energie wird durch ein Freilaufglied in Wärme umgesetzt. Sie können die magnetische Energie entweder durch die PROFIsafe-Busklemme oder durch ein geeignetes externes Freilaufglied in Wärme umwandeln.

Das in der PROFIsafe-Busklemme integrierte Freilaufglied hat je nach Anschlussvariante und Höhe der Feldspannung eine unterschiedliche Begrenzung der negativen Spannung.

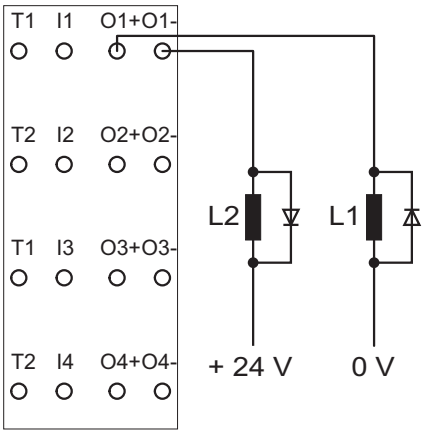


Abbildung 43: Anschlussvariante mit 2 Freilaufgliedern

Wenn Sie die induktive Last an die Anschlüsse Ox+ und Ox- anschließen, müssen Sie bei der Auswahl des externen Freilaufgliedes darauf achten, dass die negative Spannung auf einen Wert kleiner -60 V begrenzt wird, da sonst die magnetische Energie durch die PROFIsafe-Busklemme in Wärme umgesetzt wird.

Sie können eine induktive Last zwischen dem digitalen Leistungsausgang Ox+ zum Masseanschluss der Feldversorgungsspannung 0 V und/oder eine zweite induktive Last zwischen dem digitalen Leistungsausgang Ox- an den positiven Anschluss der Feldversorgungsspannung U_v anschließen.

Achten Sie in diesem Fall bei der Auswahl des externen Freilaufgliedes auf die in der Tabelle gelisteten Spannungswerte.

Tabelle 27: Maximale negative Spannung der Freilaufglieder, Anschlussvariante 2

Feldspannung	U_{L1} (Ausgang Ox+)	U_{L2} (Ausgangs Ox-)
+19,2 V	-30 V	-20 V
+24,0 V	-26 V	-15 V
+26,4 V	-23 V	-12 V
+28,8 V	-21 V	-11 V

6.3.3.3 Schalten von elektronischen Lasten

Hinweis

Schalten von elektronischen Lasten
Beim Schalten von elektronischen Lasten können durch interne Kapazitäten in den elektronischen Lasten erhöhte Einschaltströme auftreten, die den Nennstrom erheblich überschreiten. Dies kann zur Passivierung der PROFIsafe-Busklemme mit der Diagnosemeldung „Überlast“ führen. Abhilfe können Sie in diesem Fall durch eine Begrenzung des Einschaltstromes schaffen, indem Sie z. B. einen zusätzlichen Serienwiderstand zwischen dem digitalen Leistungsausgang und der elektronischen Last schalten.

Mit der PROFIsafe-Busklemme können Sie elektronische Lasten schalten (z. B. elektronisch gesteuerte Türzuhaltungen).

6.3.3.4 Anschluss einer Last zwischen Ox+ und Ox-

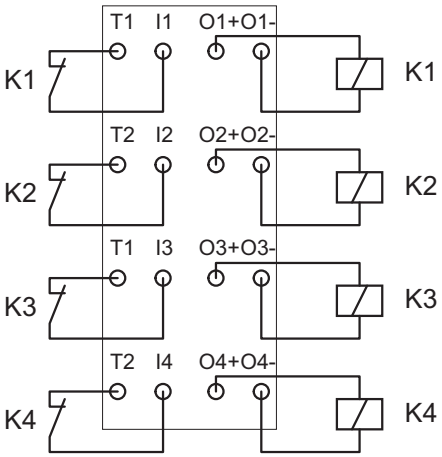


Abbildung 44: Anschluss von jeweils einer Last an jedem digitalem Leistungsausgang

Sie können eine Last zwischen den digitalen Leistungsausgängen Ox+ und Ox- anschließen. Wenn Sie die Drahtbrucherkennung für die Last deaktivieren möchten, müssen Sie den Parameter **Drahtbrucherkennung** auf den Wert „nicht aktiv“ einstellen. Anderenfalls stellen Sie den Wert des Parameters **Drahtbrucherkennung** auf „aktiv“ ein, damit die PROFIsafe-Busklemme die Drahtbrucherkennung jede Minute einmal durchführt.
Zum Thema Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme lesen Sie das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“.

Hinweis

Drahtbrucherkennung am digitalen Leistungsausgang

Zur Überwachung von Leitungsunterbrechungen zwischen den digitalen Leistungsausgängen Ox+ oder Ox- zur verbundenen Last, können Sie den Parameter **Drahtbrucherkennung** für jeden digitalen Leistungsausgang separat einstellen.

Die Drahtbrucherkennung ist nicht sicherheitsrelevant und darf unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein.

6.3.3.5 Anschluss von Lasten an Ox+ und Ox- gegen 0 V und 24 V

WARNUNG

Geschützte Verlegung der Leitungen zu den Lasten!

Bei einem Kurzschluss zwischen den digitalen Leistungsausgängen Ox+ und Ox- wird die angesteuerte Last nicht mehr abgeschaltet.
Daher müssen Sie die Leitungen zu den Lasten gemäß EN 60204-1 bzw. EN ISO 13849-2 geschützt Verlegen (z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in getrennten Kabelkanälen).

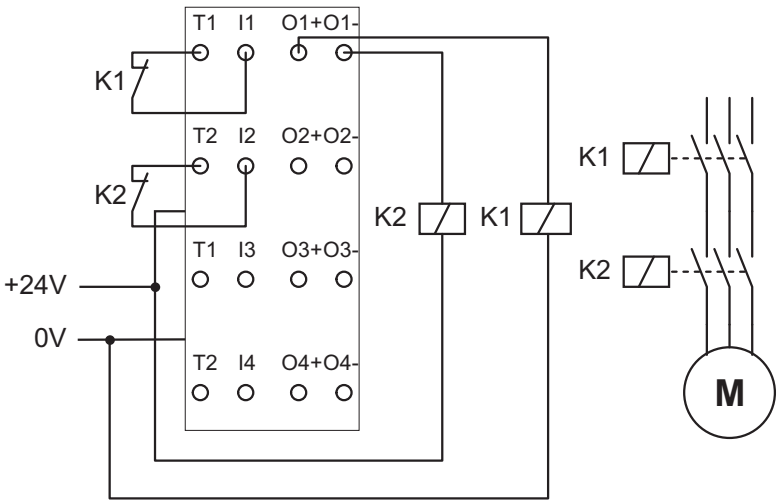


Abbildung 45: Anschluss von Lasten an Ox+ und Ox- gegen 0 V und 24 V

Sie können zwei Lasten (z. B. zwei Relais) zweikanalig mit einem digitalen Leistungsausgang On schalten. Dazu schließen Sie eine Last zwischen dem digitalen Leistungsausgang Ox+ und dem Masseanschluss der Feldversorgungsspannung 0 V und die zweite Last zwischen dem digitalen Leistungsausgang Ox- und dem positiven Feldspannungsanschluss +24 V an.

Beachten Sie außerdem die folgenden Bedingungen:

- Die Spannungsversorgung +24 V und 0 V des Relais müssen Sie an die Feldversorgungsspannung U_v und 0 V der PROFIsafe-Busklemme anschließen (gleiches Bezugspotential ist notwendig).
- Die Arbeitskontakte (K0 und K1 siehe Abbildung) der beiden Relais müssen Sie in Reihe zur zu schaltenden Last anschließen.

- Die Drahtbrucherkennung ist nur am digitalen Leistungsausgang Ox- möglich.

In der Abbildung ist das Beispiel für den Anschluss zweier Lasten an den digitalen Leistungsausgang O1 dargestellt.

Sie können mit dieser Schaltung durch das Rücklesen der Relaiszustände SIL3, Kat. 4/PL e erreichen.

Hinweis

Drahtbrucherkennung nur am digitalen Leistungsausgang Ox-
Beim Anschluss von zwei Lasten an einem digitalen Leistungsausgang Ox (siehe Abbildung) ist die Drahtbrucherkennung nur am Ausgang Ox- möglich (nicht am Ausgang Ox+).
Die Drahtbrucherkennung ist nicht sicherheitsrelevant und darf unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein.

6.3.3.6 Anschluss von zwei parallel verbundenen Lasten an einem digitalen Leistungsausgang

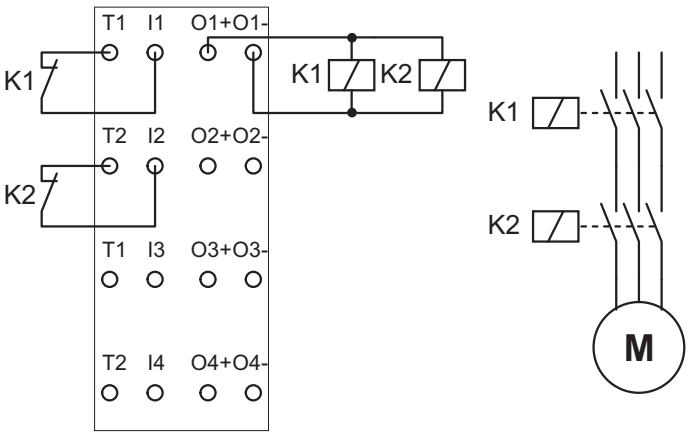


Abbildung 46: Anschluss von zwei parallel verbundenen Lasten an einem digitalen Leistungsausgang

Sie können zwei Lasten parallel mit einem digitalen Leistungsausgang schalten.

Wenn Sie die Drahtbrucherkennung für die Zuleitungen zu den Lasten deaktivieren möchten, müssen Sie den Parameter **Drahtbrucherkennung** auf den Wert „nicht aktiv“ einstellen. Anderenfalls stellen Sie den Wert des Parameters **Drahtbrucherkennung** auf „aktiv“ ein, damit die PROFIsafe-Busklemme die Drahtbrucherkennung jede Minute einmal durchführt.
Zum Thema Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme lesen Sie das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“.

Sie können mit dieser Schaltung durch das Rücklesen der Relaiszustände SIL3, Kat. 4/PL e erreichen.

Hinweis

Drahtbrucherkennung nur für Zuleitungen zu den Lasten!
Wenn Sie zwei Lasten parallel an einen digitalen Leistungsausgang anschließen (wie in der Abbildung dargestellt), wird durch die PROFIsafe-Busklemme nur ein Leitungsbruch auf den Zuleitungen zu den Lasten erkannt.
Die Drahtbrucherkennung ist nicht sicherheitsrelevant und darf unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein.

6.3.3.7 Anschluss von Lasten zwischen Ox+ zum Masseanschluss 0 V

WARNUNG

Wichtiger Hinweis zur Einfehlersicherheit
Wenn für die Sicherheitsfunktion die Einfehlersicherheit gefordert ist, müssen Sie mindestens zwei positive digitale Leistungsausgänge Ox+ zum Schalten von zwei Lasten (z. B. zwei Relais) verwenden, weil jeder positive digitale Leistungsausgang nur einen Halbleiterschalter zum Schalten verwendet.

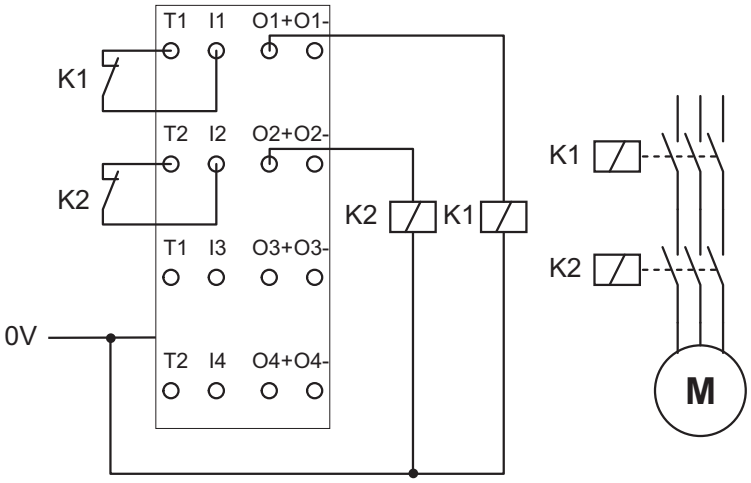


Abbildung 47: Anschluss von Lasten von Ox+ zum Masseanschluss 0 V

Sie können eine Last (z. B. ein Relais) zwischen einem positiven digitalen Leistungsausgängen Ox+ und dem Masseanschluss der Feldversorgungsspannung 0V (gemeinsame Masse) anschließen. Der digitale Leistungsausgang Ox- darf offen bleiben.

Beachten Sie die folgenden Bedingungen:

- Die Spannungsversorgung +24 V und 0 V des Relais müssen Sie an die Feldversorgungsspannung U_v und 0 V der PROFIsafe-Busklemme anschließen (gleiches Bezugspotential ist notwendig).
- Für die Einfehlersicherheit benötigen Sie mindestens zwei positive digitale Leistungsausgänge Ox+ und zwei Relais.
- Die Arbeitskontakte (K1 und K2 siehe Abbildung) von zwei Relais müssen Sie in Reihe zur zu schaltenden Last anschließen.

Sie können mit dieser Schaltung durch das Rücklesen der Relaiszustände SIL3, Kat. 4/PL e erreichen.

Hinweis

Drahtbrucherkennung nicht möglich!
Beim Anschluss einer Last vom positiven digitalen Leistungsausgang Ox+ zum Masseanschluss 0 V (gemeinsame Masse) ist die Drahtbrucherkennung für den digitalen Leistungsausgang Ox+ nicht möglich. Sie müssen den Parameter **Drahtbrucherkennung** auf „nicht aktiv“ einstellen, da die PROFIsafe-Busklemme sonst passiviert wird und die Diagnosemeldung „Drahtbruch“ ausgibt.

6.3.3.8 Anschluss der digitalen Leistungsausgänge an digitale Eingänge

WARNUNG

Geschützte Verlegung von Signalleitungen bei Kurzschlusstest „nicht aktiv“ beachten!
Wenn Sie den Parameter **Kurzschlusstest** eines Eingangs auf den Wert „nicht aktiv“ eingestellt haben, müssen Sie die Signalleitungen untereinander und zwischen den Sensoren und den Eingängen gemäß EN 60204-1 bzw. EN ISO 13849-2 geschützt verlegen (z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in getrennten Kabelkanälen).

Die digitalen Leistungsausgänge Ox+ können Sie an die digitalen Eingänge derselben oder einer weiteren PROFIsafe-Busklemme anschließen. Sie müssen dann für den verwendeten digitalen Eingang den Parameter **Kurzschlusstest** auf den Wert „nicht aktiv“ einstellen, da die PROFIsafe-Busklemme sonst einen Kurzschluss erkennt und die Diagnosemeldung „Kurzschluss“ ausgegeben wird.

Die Filterzeit des digitalen Eingangs müssen Sie mindestens auf den doppelten Wert der Testpulsdauer des digitalen Leistungsausgangs einstellen, um die Testpulse der digitalen Leistungsausgänge ausreichend zu filtern.

Beachten Sie auch die Mindestbelastung des digitalen Leistungsausgangs.
Zum Thema Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme lesen Sie das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“.

Hinweis

Drahtbrucherkennung nicht möglich!
Beim Anschluss eines digitalen Leistungsausgangs direkt an einen digitalen Eingang ist die Drahtbrucherkennung für diesen Leistungsausgang Ox+ nicht möglich. Sie müssen den Parameter **Drahtbrucherkennung** auf „nicht aktiv“ einstellen, da die PROFIsafe-Busklemme sonst passiviert wird und die Diagnosemeldung „Drahtbruch“ ausgibt.
Die Drahtbrucherkennung ist nicht sicherheitsrelevant und darf unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein.

Hinweis

Hinweis zum Parameter Kurzschlusstest

Wenn Sie einen digitalen Leistungsausgang Ox+ an einen digitalen Eingang anschließen, müssen Sie den Parameter **Kurzschlusstest** auf den Wert „nicht aktiv“ einstellen, da die PROFIsafe-Busklemme sonst passiviert wird und die Diagnosemeldung „Kurzschluss“ ausgegeben wird.

6.3.3.9 Anschluss 4 x Motor, einkanalig mit Rückführung (1 Schütz pro Motor)

WARNUNG

Wichtiger Hinweis zur einkanaligen Verwendung

Unter keinen Umständen dürfen Sie einen einzelnen digitalen Leistungsausgang Ox+ alleine für die Sicherheitsfunktion verwenden, wenn die Einfehlersicherheit gefordert ist!

Bei geforderter Einfehlersicherheit müssen Sie einen zweiten Abschaltweg (z. B. ein Hauptschütz K0) in die Sicherheitsapplikation einbinden, indem Sie z. B. die Auswertung der zurückgelesenen Relaiszustände durchführen.

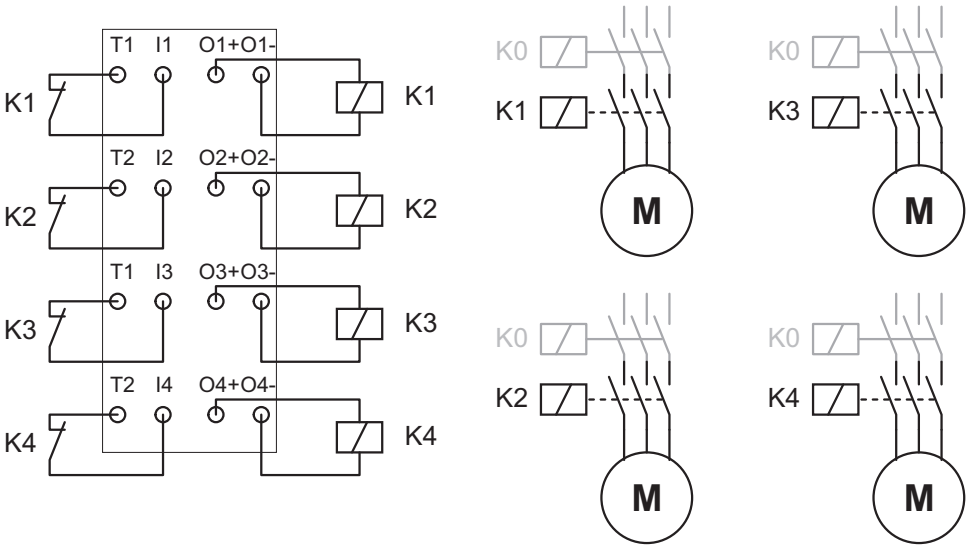


Abbildung 48: Anschluss 4 x Motor, einkanalig mit Rückführung

Sie können an einem digitalen Leistungsausgang ein Schütz anschließen und über die Arbeitskontakte des Schützes einen Motor einkanalig schalten. Der Anschluss ist an jedem der vier digitalen Leistungsausgänge möglich. Beachten Sie unbedingt den Warnhinweis zur einkanaligen Verwendung.

Wenn Sie die Drahtbrucherkennung für das Schütz deaktivieren möchten, müssen Sie den Parameter **Drahtbrucherkennung** auf den Wert „nicht aktiv“ einstellen. Anderenfalls stellen Sie den Wert des Parameters **Drahtbrucherkennung** auf „aktiv“ ein, damit die PROFIsafe-Busklemme die Drahtbrucherkennung jede Minute einmal durchführt.
Zum Thema Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme lesen Sie das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“.

Beachten Sie, dass die Drahtbrucherkennung unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein darf.

Sie können mit dieser Schaltung durch das Rücklesen der Relaiszustände SIL2, Kat. 2/PL d erreichen.
Beachten Sie, dass gemäß EN ISO 13849-1 die Anforderungsrate der Sicherheitsfunktion ≤1/100 der Testrate sein muss.

Hinweis

Drahtbrucherkennung am digitalen Leistungsausgang
Zur Überwachung von Leitungsunterbrechungen zwischen den digitalen Leistungsausgängen Ox+ oder Ox- zur verbundenen Last, können Sie den Parameter **Drahtbrucherkennung** für jeden digitalen Leistungsausgang separat einstellen.

Die Drahtbrucherkennung ist nicht sicherheitsrelevant und darf unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein.

6.3.3.10 Anschluss 2 x Motor, zweikanalig mit Rückführung (2 Schütze pro Motor)

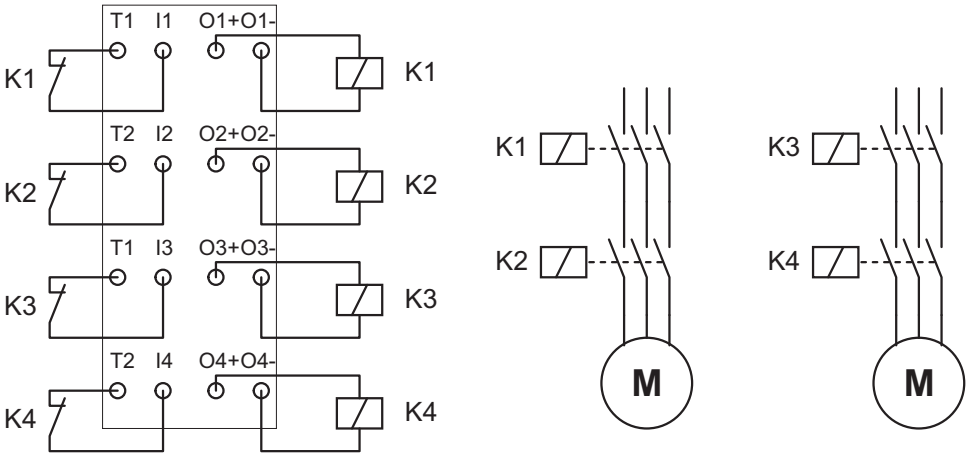


Abbildung 49: Anschluss 2 x Motor, zweikanalig mit Rückführung

Um die Einfehlersicherheit zu erlangen, empfehlen wir die Verwendung von zwei zwangsgeführten Arbeitskontakten eines Schützes in Reihe zum zu schaltenden Motor. Diese können entweder von einem Schütz oder von zwei unterschiedlichen Schützen stammen. Schließen Sie die Schütze zwischen die digitalen Leistungsausgänge Ox+ und Ox- an.

Sie können auch zwei Schütze parallel an einem digitalen Leistungsausgang schalten und die Arbeitskontakte der Schütze in Reihe zum zu schaltenden Motor anschließen.

Wenn Sie die Drahtbrucherkennung für die Schütze deaktivieren möchten, müssen Sie den Parameter **Drahtbrucherkennung** auf den Wert „nicht aktiv“ einstellen. Anderenfalls stellen Sie den Wert des Parameters **Drahtbrucherkennung** auf „aktiv“ ein, damit die PROFIsafe-Busklemme die Drahtbrucherkennung jede Minute einmal durchführt.
Zum Thema Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme lesen Sie das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“.

Beachten Sie, dass die Drahtbrucherkennung unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein darf.

Sie können mit dieser Schaltung durch das Rücklesen der Relaiszustände SIL3, Kat. 4/PL e erreichen.

Hinweis

Drahtbrucherkennung am digitalen Leistungsausgang
Zur Überwachung von Leitungsunterbrechungen zwischen den digitalen Leistungsausgängen Ox+ oder Ox- zur verbundenen Last, können Sie den Parameter **Drahtbrucherkennung** für jeden digitalen Leistungsausgang separat einstellen.

Die Drahtbrucherkennung ist nicht sicherheitsrelevant und darf unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein.

6.3.3.11 Anschluss 4 x Gleichstrommotor

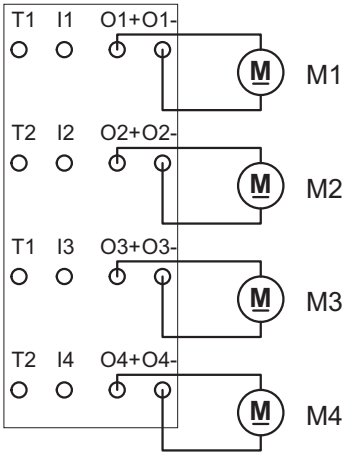


Abbildung 50: Anschluss 4 x Gleichstrommotor

Sie können an jedem digitalen Leistungsausgang einen Gleichstrommotor betreiben. Schließen Sie den Gleichstrommotor zwischen den digitalen Leistungsausgang Ox+ und Ox- an.

Wenn Sie die Drahtbrucherkennung für die Motoren deaktivieren möchten, müssen Sie den Parameter **Drahtbrucherkennung** auf den Wert „nicht aktiv“ einstellen. Anderenfalls stellen Sie den Wert des Parameters **Drahtbrucherkennung** auf „aktiv“ ein, damit die PROFIsafe-Busklemme die Drahtbrucherkennung jede Minute einmal durchführt.
Zum Thema Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme lesen Sie das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“.

Beachten Sie, dass die Drahtbrucherkennung unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein darf.

Sie können mit dieser Schaltung SIL3, Kat. 4/PL e erreichen.

Hinweis

Drahtbrucherkennung am digitalen Leistungsausgang
Zur Überwachung von Leitungsunterbrechungen zwischen den digitalen Leistungsausgängen Ox+ oder Ox- zum verbundenen Gleichstrommotor, können Sie den Parameter **Drahtbrucherkennung** für jeden digitalen Leistungsausgang separat einstellen.

Die Drahtbrucherkennung ist nicht sicherheitsrelevant und darf unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein.

7 In Betrieb nehmen

7.1 Inbetriebnahme- und Wartungshinweise

WARNUNG

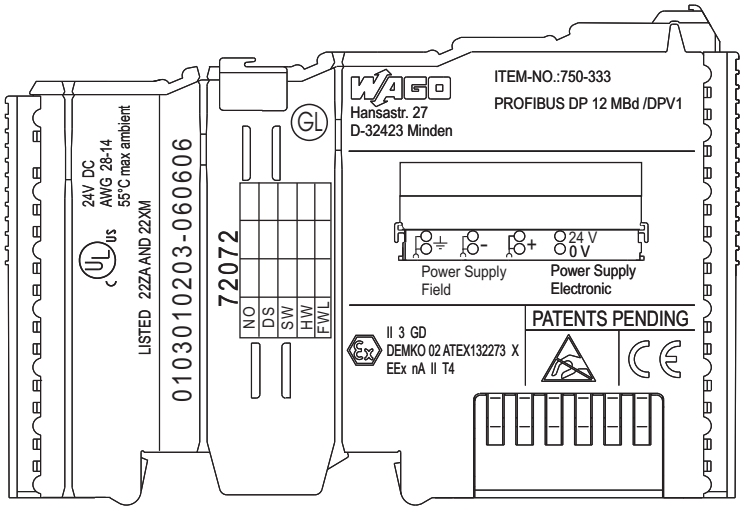
Nur sachkundige Personen dürfen Arbeiten durchführen!
Das Hinzufügen, Austauschen und Inbetriebnehmen von PROFIsafe-Busklemmen darf nur von sicherheitstechnisch sachkundigen Personen durchgeführt werden!

WARNUNG

Sicherheitsfunktionen überprüfen!
Vor der Inbetriebnahme sind alle Sicherheitsfunktionen auf ihre spezifizierte Wirksamkeit hin zu überprüfen!

7.1.1 Prooftest

Bei der Fertigungsendprüfung der PROFIsafe-Busklemmen wird die Fertigungsnummer mit dem Herstellungsdatum auf die Gehäuse aufgebracht.



Fertigungsnummer

01	03	00	02	03	-	B000000
Kalender-woche	Jahr	Software-Version	Hardware-Version	Firmware-Loader-Version		Interne Nummer

Abbildung 51: Beispiel einer Fertigungsnummer

Die Fertigungsnummer setzt sich zusammen aus Herstellwoche und -jahr, Software-Version (falls vorhanden), Hardware-Version, Firmware-Loader-Version (falls vorhanden) und weiteren internen Informationen der WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.

Das Herstellungsdatum (Kalenderwoche/Jahr) markiert den Beginn des Prooftest-Intervalls. Sie müssen den Prooftest noch vor Ablauf des Prooftest-Intervalls durchführen.

Das Prooftest-Intervall ist in den technischen Daten der jeweiligen PROFIsafe-Busklemme angegeben.

Der Prooftest muss mindestens folgendes umfassen:

- alle digitalen Eingänge und alle digitalen Leistungsausgänge Ox+ und Ox- müssen separat getestet werden,
- die zugehörigen LEDs müssen getestet werden,
- es muss dynamisch getestet werden, also mindestens ein bewusst eingeleiteter Signalwechsel beobachtet werden.

Für die in der Maschine oder Anlage nicht benutzten digitalen Ein- und Leistungsausgänge kann die sichere SPS zu Hilfe genommen werden.

Die digitalen Eingänge werden über Schalter geschaltet und der Zustand der einzelnen digitalen Eingänge der PROFIsafe-Busklemme kann an der sicheren SPS beobachtet werden.

Die digitalen Leistungsausgänge werden über die sichere SPS gesetzt und an der PROFIsafe-Busklemme kontrolliert, z. B. indem ein Schütz angeschlossen wird.

7.1.2 Hinzufügen oder Austauschen von Komponenten

Werden PROFIsafe-Busklemmen zu einem Feldbusknoten hinzugefügt (siehe Kapitel „Geräte einfügen und entfernen“) oder ausgetauscht (siehe Kapitel „PROFIsafe-Busklemmen austauschen“), so ist vor der Inbetriebnahme der Maschine oder Anlage die zugehörige Sicherheitsfunktion einer zusätzlichen Prüfung zu unterziehen.

7.2 Einstellen der PROFIsafe-Adresse

Die PROFIsafe-Adresse kann entweder über den Kodierschalter der Busklemme oder über das WAGO-Parametriertool eingestellt werden.
Die am Kodierschalter der Busklemme eingestellte PROFIsafe-Adresse hat Vorrang vor der durch das WAGO-Parametriertool eingestellten PROFIsafe-Adresse.
Nur wenn die am Kodierschalter eingestellte Adresse gleich 0 ist, wird die Einstellung der PROFIsafe-Adresse durch das WAGO-Parametriertool wirksam.

Hinweis

Auslieferungszustand Adresseinstellung
Im Auslieferungszustand ist die Adresseinstellung über den Kodierschalter aktiv.

7.2.1 Einstellen der PROFIsafe-Adresse über den Kodierschalter

ACHTUNG

Knoten vor dem Einstellen spannungsfrei machen!
Schalten Sie den Feldbusknoten aus, bevor Sie die PROFIsafe-Busklemme zum Einstellen aus dem Feldbusknoten ziehen!

ACHTUNG

Nur geeignete Werkzeuge zum Einstellen verwenden!
Die Schaltelemente des Kodierschalters dürfen nur mit einem geeigneten Gegenstand (z. B. Messspitze oder Uhrmacherschraubendreher) eingestellt werden. Keinesfalls darf Druck auf die Schaltelemente ausgeübt werden!

Hinweis

Kodierschalter ist bei gesteckter Busklemme nicht zugängig!
Zum Einstellen der PROFIsafe-Adresse am Kodierschalter muss die Busklemme aus dem Feldbusknoten herausgezogen werden.

Stellen Sie mit den Schaltelementen des Kodierschalters die PROFIsafe-Adresse auf einen Wert von 1 ... 1023 ein.

7.2.2 Einstellen der PROFIsafe-Adresse über das WAGO-Parametriertool

Hinweis

Wirksamkeit der Einstellung überWAGO-Parametriertool
Die über das WAGO-Parametriertool eingestellte PROFIsafe-Adresse ist nur dann wirksam, wenn die am Kodierschalter der Busklemme eingestellte Adresse gleich 0 ist

Zur Konfiguration der PROFIsafe-Adresse durch Speicherung im Parameterdatensatz der Busklemme setzen Sie die PROFIsafe-Adresse im WAGO-Parametriertool auf den gewünschten Wert und sichern Sie den aktuellen Parameterdatensatz in die Busklemme.

Das Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme ist im Kapitel „Parametrieren mit dem WAGO-Parametriertool“ beschrieben.

7.3 Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool

WARNUNG

Nur sachkundige Personen dürfen diese Tätigkeiten durchführen!
Das Hinzufügen, Austauschen und Inbetriebnehmen von PROFIsafe-Busklemmen darf nur von sicherheitstechnisch sachkundigen Personen durchgeführt werden!

WARNUNG

Sicherheitsfunktionen überprüfen!
Vor der Inbetriebnahme sind alle Sicherheitsfunktionen auf ihre spezifizierte Wirksamkeit hin zu überprüfen!

WARNUNG

PROFIsafe-Busklemmen nur mit aktivem Kennwortschutz betreiben!
PROFIsafe-Busklemmen, ohne Verwendung der iPar-Funktionalität, dürfen in sicherheitsgerichteten Anwendungen nur mit aktivem Kennwortschutz betrieben werden.
Es ist zulässig PROFIsafe-Busklemmen in sicherheitsgerichteten Anwendungen ohne aktiven Kennwortschutz zu betreiben, wenn die PROFIsafe-Busklemme mit iPar-Funktionalität betrieben wird (Lesen hierzu das Kapitel "PROFIsafe-Busklemme mit iPar-Funktionalität ohne iPar-Server").“

Der WAGO-Safety-Editor 75x 2.0 kann mit unterschiedlichen Aufrufvarianten gestartet werden. Je nach Aufrufvariante wird der Safety-Editor entweder im Betriebsmodus ONLINE oder OFFLINE gestartet.

Der Modus ONLINE dient der direkten Änderung der Parameterdaten einer PROFIsafe-Busklemme.

Der Modus OFFLINE dient der Erstellung bzw. Änderung der Parameterdaten einer PROFIsafe-Busklemme in einer Parameter-Datei.

7.3.1 Betriebsmodus ONLINE

Beim Öffnen des Safety-Editors wird der aktuelle Parametersatz der PROFIsafe-Busklemme aus dem permanenten Speicher der Busklemme ausgelesen und in der Spalte **Eingabe** der Parametertabelle des Safety-Editors angezeigt.

Wenn Sie auf vorhandene Parameter-Dateien zurückgreifen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Öffnen]** in der Symbolleiste des Safety-Editors.

Im Dialog **WAGO-Safety-Parametersatz öffnen** geben Sie einen Namen für die Parameterdatei ein, und wählen Sie den Ordner aus, aus dem die Datei geladen werden soll. Klicken Sie anschließend auf die Dialog-Schaltfläche **[Öffnen]**, um die ausgewählte Datei von der angegebenen Position zu laden.

Es wird ein zusätzlicher Dialog **iParametersatzbeschreibung** geöffnet. Kontrollieren Sie die in diesem Dialog angegebenen Informationen zum Projekt, zu den durchgeführten Änderungen und zu den verantwortlichen Personen und

nehmen Sie gegebenenfalls Änderungen vor. Bestätigen Sie diesen Dialog mit der Schaltfläche **[OK]**.

In der Spalte **Eingabe** der Parametertabelle können Sie nun die gewünschten Änderungen an den Parameterwerten vornehmen.

Wenn Sie mit der linken Maustaste einen Parameterwert anklicken, wird Ihnen, in Abhängigkeit vom ausgewählten Parameter, entweder eine Auswahlliste mit den möglichen Einstellungen angezeigt, oder Sie können den gewünschten Parameterwert direkt eingeben.

Ein veränderter Parameterwert wird durch ein Stift-Symbol gekennzeichnet, welches in der ersten Spalte der Parametertabelle dargestellt wird.

Nachdem Sie die Parameterwerte wie gewünscht geändert haben, übertragen Sie diese in die Busklemme. Klicken Sie hierfür auf die Schaltfläche **[Schreiben]** in der Symbolleiste des Safety-Editors.

Wenn Sie für die Busklemme ein Kennwort vergeben haben, werden Sie nun zur Eingabe desselben aufgefordert. Nach der Eingabe des Kennworts werden die Parameterwerte übertragen und von der Busklemme verifiziert.

Die verifizierten Parameterwerte werden anschließend aus der Busklemme zurückgelesen und in der Spalte **Verifikation** der Parametertabelle angezeigt.

Vergleichen Sie nun zeilenweise die Parameterwerte in den Spalten **Eingabe** und **Verifikation** miteinander. Wenn die Werte in einer Zeile identisch sind, kennzeichnen Sie diese Zeile als verifiziert, in dem Sie in der Zeile das Kontrollkästchen rechts neben der Spalte **Verifikation** durch einen Klick mit einem Häkchen markieren.

Sobald Sie alle Zeilen verifiziert haben (alle Kontrollkästchen wurden markiert), wird das Kontrollkästchen in der Überschrift der Spalte automatisch markiert.

Sichern Sie die neuen Parameterwerte nun endgültig in der Busklemme, indem Sie auf die Schaltfläche **[Sichern]** in der Symbolleiste des Safety-Editors klicken.

Die Busklemme sichert nun die Parameterwerte persistent in der PROFIsafe-Busklemme. Anschließend werden die Werte noch einmal zurückgelesen und für eine weitere Überprüfung in der Spalte **Eingabe** der Parametertabelle angezeigt.

Wenn alle Einstellungen korrekt sind, speichern Sie den Parametersatz in einer Parameterdatei. Klicken Sie hierzu auf die Schaltfläche **[Speichern]** in der Symbolleiste des Safety-Editors.

Es wird der Dialog **iParametersatzbeschreibung** zur näheren Beschreibung der Parameterdatei geöffnet. Geben Sie in diesem Dialog Informationen zum Projekt, zu den durchgeführten Änderungen und zu den verantwortlichen Personen an. Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit der Schaltfläche **[OK]**.

Es wird daraufhin der Dialog **WAGO-Safety-Parametersatz speichern** geöffnet. Geben Sie einen Namen für die Parameterdatei ein, und wählen Sie den Ordner

aus, in dem die Datei gespeichert werden soll. Klicken Sie anschließend auf **[Speichern]**, um die Datei an der angegebenen Position zu speichern.

Um die Parameterwerte und die Informationen zur Parameterdatei auszudrucken, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Drucken]** in der Symbolleiste des Safety-Editors.

Der Safety-Editor bietet Ihnen weitere Dienste an. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **[Dienste]** in der Symbolleiste des Safety-Editors. Es erscheint ein Auswahlmenü mit den Menüpunkten **Vergleichen** und **Kennwort**.

Hinweis

Vergleichen von Parameterdaten!
Mit dieser Funktion können nur Parameterdaten desselben Busklemmentyps und iParametersatzformats verglichen werden.

Um zwei iParametersätze miteinander zu vergleichen, wählen Sie den Menüpunkt **Vergleichen**. Es wird daraufhin der Dialog **Vergleich von iParametersätzen** geöffnet.

Wenn Sie eine auf dem PC gespeicherte Parameterdatei zum Vergleich laden wollen, klicken Sie die Schaltfläche **[Öffnen]** und wählen Sie aus, ob der Datensatz in der Spalte Referenz oder in die Spalte Vergleich angezeigt werden soll.

Wenn Sie die iParameterdaten der aktuell verbundenen Busklemme zum Vergleich laden wollen, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Lesen]** und wählen Sie aus, ob der Datensatz in der Spalte Referenz oder in die Spalte Vergleich angezeigt werden soll.

Wenn Sie den Vergleichsdialog in den Ausgangszustand zurücksetzen wollen, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Löschen]**.

Um das Ergebnis des Vergleichs zweier Datensätze auszudrucken, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Drucken]**.

Um den Vergleichsdialog des Safety-Editors zu verlassen, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Schließen]**.

Hinweis

Verändern des Kennworts!
Mit dieser Funktion kann das aktuell gesetzte Kennwort einer Busklemme zurückgesetzt werden.

Um das Kennwort zu ändern, wählen Sie den Menüpunkt **Kennwort**.

Wenn Sie bisher für die ausgewählte Busklemme kein Kennwort vergeben haben, können Sie im Dialog **Kennwort der PROFIsafe-Busklemme ändern** nun ein Kennwort angeben.

Wenn Sie bereits ein Kennwort vergeben haben, müssen Sie das aktuell vergebene Kennwort und das neue Kennwort angeben.

Wenn Ihnen das aktuell vergebene Kennwort nicht bekannt ist, können Sie ersatzweise mit dem Masterkennwort ein neues Kennwort vergeben. Das Masterkennwort hat eine Länge von 16 Zeichen und lautet:)[4~>#%qM}x=,:$~

Um den Safety-Editor zu schließen, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Beenden]** in der Symbolleiste des Safety-Editors.

7.3.2 Betriebsmodus OFFLINE

Beim Öffnen des Safety-Editors wählen Sie aus, ob Sie eine bereits auf dem PC gespeicherte Parameterdatei verändern oder ob Sie eine neue Parameterdatei anlegen wollen.

Wenn Sie eine auf dem PC gespeicherte Parameterdatei verändern wollen, werden Sie zum Speicherort der zuletzt gespeicherten Parameterdatei geführt.

Wenn Sie eine neue Parameterdatei anlegen wollen, werden Sie zum Speicherort der Default-Parameterdateien geleitet. Aus den Namen dieser Dateien können Sie auf den Typ der unterstützten Busklemme sowie auf die Sprachunterstützung schließen.

Im Dialog **WAGO-Safety-Parametersatz öffnen** geben Sie den Namen der Parameterdatei an, die geladen werden soll. Klicken Sie anschließend auf die Dialog-Schaltfläche **[Öffnen]**, um die ausgewählte Datei zu laden.

Es wird ein zusätzlicher Dialog **iParametersatzbeschreibung** geöffnet. Kontrollieren Sie die in diesem Dialog angegebenen Informationen zum Projekt, zu den durchgeführten Änderungen und zu den verantwortlichen Personen und nehmen Sie gegebenenfalls Änderungen vor. Bestätigen Sie diesen Dialog mit der Schaltfläche **[OK]**.

In der Spalte **Eingabe** der Parametertabelle des Safety-Editors können Sie nun die gewünschten Änderungen an den Parameterwerten vornehmen.

Wenn Sie mit der linken Maustaste einen Parameterwert anklicken, wird Ihnen, in Abhängigkeit vom ausgewählten Parameter, entweder eine Auswahlliste mit den möglichen Einstellungen angezeigt, oder Sie können einen der möglichen Parameterwerte direkt eingeben.

Wenn Sie alle gewünschten Einstellungen vorgenommen haben, speichern Sie den Parametersatz in einer Parameter-Datei. Klicken Sie hierzu auf die Schaltfläche **[Speichern]** in der Symbolleiste des Safety-Editors.

Es wird der Dialog **iParametersatzbeschreibung** zur näheren Beschreibung der Parameterdatei geöffnet. Geben Sie in diesem Dialog Informationen zum Projekt, zu den durchgeführten Änderungen und zu den verantwortlichen Personen an. Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit der Schaltfläche **[OK]**.

Es wird daraufhin der Dialog **WAGO-Safety-Parametersatz speichern** geöffnet. Geben Sie einen Namen für die Parameterdatei ein, und wählen Sie den Ordner

aus, in dem die Datei gespeichert werden soll. Klicken Sie anschließend auf **[Speichern]**, um die Datei an der angegebenen Position zu speichern.

Um die Parameterwerte und die Informationen zur Parameterdatei auszudrucken, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Drucken]** in der Symbolleiste des Safety-Editors.

Der Safety-Editor bietet Ihnen weitere Dienste an. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **[Dienste]** in der Symbolleiste des Safety-Editors. Es erscheint ein Auswahlmenü mit dem Menüpunkt **Vergleichen**.

Hinweis

Vergleichen von Parameterdaten!
Mit dieser Funktion können nur Parameterdaten desselben Busklemmentyps und iParametersatzformats verglichen werden.

Um zwei iParametersätze miteinander zu vergleichen, wählen Sie den Menüpunkt **Vergleichen**. Es wird daraufhin der Dialog **Vergleich von iParametersätzen** geöffnet.

Wenn Sie eine auf dem PC gespeicherte Parameterdatei zum Vergleich laden wollen, klicken Sie die Schaltfläche **[Öffnen]** und wählen Sie aus, ob der Datensatz in der Spalte Referenz oder in die Spalte Vergleich angezeigt werden soll.

Wenn Sie den Vergleichsdialog in den Ausgangszustand zurücksetzen wollen, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Löschen]**.

Um das Ergebnis des Vergleichs zweier Datensätze auszudrucken, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Drucken]**.

Um den Vergleichsdialog des Safety-Editors zu verlassen, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Schließen]**.

Um den Safety-Editor zu schließen, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Beenden]** in der Symbolleiste des Safety-Editors.

7.3.3 Beschreibung der Aufrufvarianten

Der WAGO-Safety-Editor 75x 2.0 kann mit unterschiedlichen Aufrufvarianten gestartet werden. Je nach Aufrufvariante wird der Safety-Editor entweder im Betriebsmodus ONLINE oder OFFLINE gestartet.

Im Betriebsmodus ONLINE stehen unterschiedliche Kommunikationsmedien zur Verfügung (Serielle Verbindung, TCP/IP Verbindung, Feldbusanbindung).

Hinweis

Kein Wechsel der ausgewählten PROFIsafe-Busklemme oder der Kommunikationsverbindung bei geöffneter Anwendung!
Ein Wechsel der zu parametrierenden PROFIsafe-Busklemme oder der Kommunikationsverbindung ist zur Laufzeit des Safety-Editors nicht möglich. Wenn Sie eine andere PROFIsafe-Busklemme parametrieren oder die Kommunikationsverbindung ändern möchten, schließen Sie den Safety-Editor und starten Sie ihn erneut.

Hinweis

Instanzen des Safety-Editors
Im Betriebsmodus ONLINE kann nur eine Instanz des Safety-Editors geöffnet werden, im Betriebsmodus OFFLINE können beliebig viele Instanzen des Safety-Editors geöffnet werden.

7.3.3.1 Indirekter Start über WAGO-I/O-*CHECK* aus dem Betriebssystem

Wählen Sie im Windows-Startmenü den Eintrag **Programme → WAGO-Software → WAGO-I/O-*CHECK* → WAGO-I/O-*CHECK* 3** aus.

Wählen Sie aus der dargestellten Feldbusknotenkonfiguration eine PROFIsafe-Busklemme zur Parametrierung aus. Führen Sie dazu in WAGO-I/O-*CHECK* den Befehl **Einstellungen** im Kontextmenü der Busklemme (Knotenansicht oder Navigation) aus. Daraufhin startet WAGO-I/O-*CHECK* den WAGO-Safety-Editor 75x mit der aktuellen Sprach- und Kommunikationseinstellung. Der Safety-Editor wird im Betriebsmodus ONLINE gestartet.

Die Kommunikation erfolgt bei einem PROFIBUS-Feldbuskoppler über die serielle Verbindung und bei einem PROFINET-Feldbuskoppler über die serielle Verbindung oder Ethernet, je nach aktueller Kommunikationseinstellung in WAGO I/O CHECK.

7.3.3.2 Direkter Start aus dem Betriebssystem

Wählen Sie im Windows-Startmenü den Eintrag **Programme → WAGO-Software → WAGO-I/O-*CHECK* 3 → WAGO-Safety-Editor 75x** aus.

Der Safety-Editor wird im Betriebsmodus OFFLINE gestartet.

7.3.3.3 Indirekter Start über WAGO-I/O-*CHECK* aus dem Konfigurationsprogramm (Geräteebene TCI Conformance Class 2)

Wählen Sie im Konfigurationsprogramm der sicheren SPS ein Gerät (Feldbuskoppler) aus und starten Sie WAGO-I/O-CHECK über den TCI-Link „WAGO-I/O-CHECK 3“. Das Konfigurationsprogramm übergibt WAGO-I/O-*CHECK* die aktuelle Sprach- und Kommunikationseinstellung.

Wählen Sie in der Darstellung der Feldbusknotenkonfiguration in WAGO-I/O-*CHECK* eine PROFIsafe-Busklemme zur Parametrierung aus. Daraufhin startet WAGO-I/O-*CHECK* den WAGO-Safety-Editor 75x mit der aktuellen Sprach- und Kommunikationseinstellung. Der Safety-Editor wird im

Betriebsmodus ONLINE gestartet.
Die Kommunikation erfolgt bei einem PROFIBUS-Feldbuskoppler über die serielle Verbindung und bei einem PROFINET-Feldbuskoppler über Ethernet.

Wenn Sie die Parametrierung der PROFIsafe-Busklemme beenden und den Safety-Editor schließen, dann wird auch WAGO-I/O-*CHECK* geschlossen.

7.3.3.4 Indirekter Start über WAGO-I/O-*CHECK* aus dem Konfigurationsprogramm (Modulebene TCI Conformance Class 2)

Wählen Sie im Konfigurationsprogramm eine PROFIsafe-Busklemme und starten Sie WAGO-I/O-*CHECK* über den TCI-Link „WAGO-I/O-*CHECK* 3“. Das Konfigurationsprogramm übergibt WAGO-I/O-*CHECK* die aktuelle Sprach- und Kommunikationseinstellung. Daraufhin startet WAGO-I/O-*CHECK* den WAGO-Safety-Editor 75x mit der aktuellen Sprach- und Kommunikationseinstellung. Der Safety-Editor wird im Betriebsmodus ONLINE gestartet.
Die Kommunikation erfolgt bei einem PROFIBUS-Feldbuskoppler über das serielle Verbindungskabel und bei einem PROFINET-Feldbuskoppler über die TCP/IP Verbindung.

Wenn Sie die Parametrierung der PROFIsafe-Busklemme beenden und den Safety-Editor schließen, dann bleibt WAGO-I/O-*CHECK* weiterhin geöffnet.

7.3.3.5 Direkter Start aus dem Konfigurationsprogramm (Geräteebene TCI Conformance Class 3)

Wählen Sie im Konfigurationsprogramm der sicheren SPS ein Gerät (Feldbuskoppler) aus und starten Sie den WAGO-Safety-Editor 75x über den TCI-Link „WAGO-Safety-Editor 75x“. Das Konfigurationsprogramm übergibt dem Safety-Editor die aktuelle Sprach- und Kommunikationseinstellung. Da kein Modul (PROFIsafe-Busklemme) zur Parametrierung ausgewählt ist, wird der Safety-Editor nach Ausgabe eines entsprechenden Hinweises automatisch geschlossen.

7.3.3.6 Direkter Start aus dem Konfigurationsprogramm (Modulebene TCI Conformance Class 3)

Wählen Sie im Konfigurationsprogramm der sicheren SPS ein Modul (PROFIsafe-Busklemme) aus und starten Sie den WAGO-Safety-Editor 75x über den TCI-Link „WAGO-Safety-Editor 75x“. Das Konfigurationsprogramm übergibt dem Safety-Editor die aktuelle Sprach- und Kommunikationseinstellung. Der Safety-Editor wird im Betriebsmodus ONLINE gestartet.
Die Kommunikation erfolgt bei einem PROFIBUS-Feldbuskoppler über den Feldbus PROFIBUS.

Hinweis

Variante wird für PROFINET nicht unterstützt!
Diese Aufrufvariante wird für PROFINET nicht unterstützt!

7.3.3.7 Direkter Start aus dem Konfigurationsprogramm (Geräteebene TCI Conformance Class 3 OFFLINE)

Wählen Sie im Konfigurationsprogramm der sicheren SPS ein Gerät (Feldbuskoppler) aus und starten Sie den WAGO-Safety-Editor 75x über den TCI-Link „WAGO-Safety-Editor 75x“ (Offline). Das Konfigurationsprogramm übergibt dem Safety-Editor die aktuelle Spracheinstellung. Der Safety-Editor wird im Betriebsmodus OFFLINE gestartet.

7.3.3.8 Direkter Start aus dem Konfigurationsprogramm (Modulebene TCI Conformance Class 3 OFFLINE)

Wählen Sie im Konfigurationsprogramm der sicheren SPS ein Modul (PROFIsafe-Busklemme) aus und starten Sie den WAGO-Safety-Editor 75x über den TCI-Link „WAGO-Safety-Editor 75x“ (Offline). Das Konfigurationsprogramm übergibt dem Safety-Editor die aktuelle Spracheinstellung. Der Safety-Editor wird im Betriebsmodus OFFLINE gestartet.

7.3.4 Einstellbare Parameter

Tabelle 28: Einstellbare Parameter

Parameterbezeichner	Wertebereich
Eingangsfilterzeit	0 ms (off) / 0,2 ms / 0,5 ms / 1 ms / 2 ms / 3 ms* / 5 ms / 10 ms / 20 ms / 50 ms / 100 ms / 200 ms
Kurzschlusstest I1	Nicht aktiv / Aktiv*
Kurzschlusstest I2	Nicht aktiv / Aktiv*
Kurzschlusstest I3	Nicht aktiv / Aktiv*
Kurzschlusstest I4	Nicht aktiv / Aktiv*
Zweikanalige Auswertung I1 & I2	Ja / Nein*
Zweikanalige Auswertung I3 & I4	Ja / Nein*
Diskrepanzzeit I1 & I2	10 ms ... 100 ms* ... 65535 ms
Diskrepanzzeit I3 & I4	10 ms ... 100 ms* ... 65535 ms
Valenzauswertung I1 & I2	Äquivalent* / Antivalent
Valenzauswertung I3 & I4	Äquivalent* / Antivalent
Wiederanlaufsperre I1 & I2	Ja* / Nein
Wiederanlaufsperre I3 & I4	Ja* / Nein
Betriebsart der Eingangskanäle	Standardauswertung* / Rundtisch, d.h. alle sicheren Eingänge I1 ... I4 sind sensitiv zu T1
Drahtbrucherkennung O1	Nicht aktiv* / Aktiv
Drahtbrucherkennung O2	Nicht aktiv* / Aktiv
Drahtbrucherkennung O3	Nicht aktiv* / Aktiv
Drahtbrucherkennung O4	Nicht aktiv* / Aktiv
Testpulsdauer O1	0 ms (off) / 1 ms / 2 ms / 5 ms* / 10 ms / 20 ms / 50 ms / 100 ms / 200 ms / 500 ms
Testpulsdauer O2	0 ms (off) / 1 ms / 2 ms / 5 ms* / 10 ms / 20 ms / 50 ms / 100 ms / 200 ms / 500 ms
Testpulsdauer O3	0 ms (off) / 1 ms / 2 ms / 5 ms* / 10 ms / 20 ms / 50 ms / 100 ms / 200 ms / 500 ms
Testpulsdauer O4	0 ms (off) / 1 ms / 2 ms / 5 ms* / 10 ms / 20 ms / 50 ms / 100 ms / 200 ms / 500 ms
	* Standardeinstellung

7.3.4.1 Parameter Eingangsfilterzeit

GEFAHR

Das Konfigurieren der Eingangsfilterzeit verändert die sichere Reaktionszeit!
Wenn Sie den Parameter Eingangsfilterzeit verändern, dann ändert sich die sichere Reaktionszeit. Lesen Sie hierzu das Kapitel Reaktionszeit.

Mit dem Parameter **Eingangsfilterzeit** stellen Sie die Filterzeit für alle digitalen Eingänge der PROFIsafe-Busklemme ein. Mit der Einstellung der Filterzeit auf „0 ms“ deaktivieren Sie den Eingangsfilter.

Beachten Sie, dass die Mindestsignaldauer an einem digitalen Eingang von der eingestellten Filterzeit abhängig ist.
Durch den Eingangsfilter werden Signalwechsel an einem digitalen Eingang von der PROFIsafe-Busklemme um die Dauer der Filterzeit verzögert erkannt.

Wenn z. B. für eine Sicherheitsanforderung (z. B. durch Not-Aus-Anforderung) die Signalspannung am digitalen Eingang von „1“ nach „0“ wechselt (Signalwechsel 1-0), muss die Signalspannung „0“ für diese Eingangspulsdauer anliegen.
Liegt die Signalspannung kürzer als die Eingangspulsdauer am digitalen Eingang an, wird der Signalwechsel von der PROFIsafe-Busklemme unter Umständen nicht erkannt. Die Eingangspulsdauer in Abhängigkeit von der eingestellten Eingangsfilterzeit entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle:

Tabelle 29: Eingangspulsdauer in Abhängigkeit von der Eingangsfilterzeit

Eingangsfilterzeit [ms]	0	0,5	1	2	3	5	10	20	50	100	200
Eingangspulsdauer [ms]	19	20	21	24	28	36	56	96	216	418	816

7.3.4.2 Parameter Kurzschlusstest Ix

WARNUNG

Signalleitungen geschützt verlegen!
Beim Anschluss von Signalleitungen an die digitalen Eingänge der PROFIsafe-Busklemme ist zu beachten, dass innerhalb eines Kabels oder einer Mantelleitung nur solche Signale geführt werden,

- deren Kurzschluss nicht zu einem gefahrbringenden Ausfall der Sicherheitsfunktion führt,
- oder die von unterschiedlichen Taktausgängen versorgt werden.

Achten Sie daher auf eine gemäß EN 60204-1 bzw. EN ISO 13849-2 geschützte Verlegung der Signalleitungen (z. B. als separat ummantelte Leitungen oder in getrennten Kabelkanälen).

Die digitalen Eingänge werden durch die PROFIsafe-Busklemme zyklisch getestet. Wenn Sie den Parameter **Kurzschlusstest** auf den Wert „nicht aktiv“ einstellen, testet die PROFIsafe-Busklemme die Eingangsschaltkreise lediglich auf interne Fehler. Sie müssen den Parameter **Kurzschlusstest** auf den Wert „nicht aktiv“ einstellen, wenn Sie z. B. den Halbleiterausgang eines Sensors (wie z. B. Lichtgitter, Lichtschranken, etc.) an den digitalen Eingang der PROFIsafe-Busklemme anschließen.

Wenn Sie den Parameter **Kurzschlusstest** auf den Wert „aktiv“ einstellen, müssen Sie den digitalen Eingang über ein Schaltelement (z. B. Öffner) an den

zugehörigen Taktausgang anschließen. Dadurch testet PROFIsafe-Busklemme die Signalleitung auf Kurzschlüsse gegen Fremdspannungen. Wird durch den Kurzschlusstest eine Fremdspannung am digitalen Eingang erkannt, wird die PROFIsafe-Busklemme passiviert und die Diagnosemeldung „Kurzschluss“ an die sichere SPS ausgegeben.

Tabelle 30: Zuordnung Eingänge - Taktausgänge

Eingänge	Zugehöriger Taktausgang (bei aktiviertem Kurzschlusstest)
I1, I3	T1
I2, I4	T2

Durch die zyklischen Tests der digitalen Eingänge erkennt die PROFIsafe-Busklemme an den digitalen Eingängen folgende Fehler:

Tabelle 31: Fehlererkennung

Fehler, Beispiel (x = 1 ... 4, m = 1,2)	Fehlererkennung	
	Kurzschlusstest “aktiv“	Kurzschlusstest “nicht aktiv“
Kurzschluss I1 / I2	Ja	Nein
Kurzschluss I3 / I4	Ja	Nein
Kurzschluss Ix / +24 V	Ja	Nein
Kurzschluss Ix / GND	Nein	Nein
Kurzschluss Tm / +24 V	Ja*	Nein
Kurzschluss Tm / GND	Ja	Ja
Kurzschluss T1 / T2	Ja*	Nein
Interner Fehler im Eingangskreis	Ja	Ja
Fehlende Versorgungsspannung	Ja	Ja

* nur wenn die Taktausgänge mit den digitalen Eingängen verbunden sind.

Hinweis

Verhalten der PROFIsafe-Busklemme im Fehlerfall

Wird durch die PROFIsafe-Busklemme an einem digitalen Eingang oder Leistungsausgang ein Fehler erkannt, wird die gesamte PROFIsafe-Busklemme passiviert, indem das Prozessabbild aller digitalen Eingänge auf den Wert „0“ gesetzt wird und alle digitalen Leistungsausgänge abgeschaltet werden.
Für detaillierte Informationen lesen Sie das Kapitel „Diagnose“.

7.3.4.3 Parameter Zweikanalige Auswertung Ix & Ix+1

Mit dem Parameter **Zweikanalige Auswertung** schalten Sie die Zweikanalige Auswertung der digitalen Eingänge ein bzw. aus. Den Wert des Parameters können Sie auf die Werte „ja“ oder „nein“ einstellen. Wenn Sie den Wert des Parameters Betriebsart auf „Rundtisch“ eingestellt haben, müssen Sie den Parameter **Zweikanalige Auswertung** auf „nein“ einstellen.

Abhängig vom Wert des Parameters **Zweikanalige Auswertung** werden die Signalzustände der Eingänge Ix und Ix+1 unterschiedlich ausgewertet (normal, zweikanalig), im Prozessabbild abgebildet und an die sichere SPS übertragen.

Wenn Sie den Parameter **Zweikanalige Auswertung** auf den Wert „nein“ eingestellt haben, werden die Signalzustände der digitalen Eingänge unabhängig voneinander, d. h. einkanalig ohne Auswertung an die sichere SPS übertragen (siehe Kapitel Prozessabbild).

Wenn Sie den Parameter **Zweikanalige Auswertung** auf den Wert „ja“ eingestellt haben, werden durch die PROFIsafe-Busklemme die entsprechenden digitalen Eingänge Ix und Ix+1 zu einem Eingangspaar zusammengeführt. Die Signalzustände der digitalen Eingänge werden nach der mit dem Parameter **Valenzauswertung** eingestellten Regel ausgewertet und entsprechend in das Prozessabbild, als 0-Signal bzw. 1-Signal übernommen (Lesen Sie hierzu das Kapitel Parameter Valenzauswertung).

Mit der PROFIsafe-Busklemme können aus den vier digitalen Eingängen zwei Eingangspaare gebildet werden:

- Eingangspaar 1: digitaler Eingang I1 & I2
- Eingangspaar 2: digitaler Eingang I3 & I4

Den Wert des Parameters **Zweikanalige Auswertung** können Sie für jedes Eingangspaar separat einstellen.

Hinweis

Bei Zweikanaliger Auswertung „ja“ muss der Parameter Kurzschlusstest gleich eingestellt sein!
Wenn Sie den Parameter **Zweikanalige Auswertung** für zwei digitale Eingänge auf den Wert „ja“ eingestellt haben, müssen Sie den Wert des Parameters **Kurzschlusstest** für beide betroffenen digitalen Eingänge auf gleiche Werte einstellen. Die PROFIsafe-Busklemme überprüft Ihre Einstellung nach dem Übertragen in die Busklemme und nimmt ggf. eine automatische Korrektur vor, indem für beide digitale Eingänge der Wert auf „aktiv“ eingestellt wird. Die automatische Korrektur wird im WAGO-Parametriertool angezeigt. Sie können nach der automatischen Korrektur die Werte der beiden digitalen Eingänge auf denselben Wert einstellen.

7.3.4.4 Parameter Diskrepanzzeit Ix & Ix+1

WARNUNG

Diskrepanzzeitüberwachung nicht als Bestandteil der Sicherheitsfunktion verwenden!
Sie dürfen die Diskrepanzzeitüberwachung nur für sicherheitstechnische Anwendungen verwenden, bei denen die Überwachung beider Kontakte keine eigene Sicherheitsfunktion darstellt, wie zum Beispiel Not-Aus und im Gegensatz dazu die Zweihandsteuerung!

Der Parameter **Diskrepanzzeit** wird für die Zweikanalige Auswertung zweier digitaler Eingänge Ix & Ix+1 verwendet. Die Diskrepanzzeit wird von der

PROFIsafe-Busklemme nur dann verwendet, wenn Sie den Parameter **Betriebsart** auf den Wert „Standard“ und der Wert des Parameters **Zweikanalige Auswertung** auf den Wert „ja“ eingestellt haben.

Wenn Sie den Parameter **Zweikanalige Auswertung** auf den Wert „ja“ eingestellt haben, werden die Signalzustände des betroffenen Eingangspaares nach einer parametrierbaren Valenzregel ausgewertet. Die Valenzregel (Antivalenz, Äquivalenz) ist abhängig vom Wert des Parameters **Valenzauswertung** (siehe Kapitel „Parameter Valenzauswertung Ix & Ix+1“).

Die PROFIsafe-Busklemme prüft, ob nach Ablauf der parametrierten Diskrepanzzeit, die Abweichung von der Valenzregel verschwunden ist. Ist dies nicht der Fall, liegt ein Diskrepanzfehler vor, Die PROFIsafe-Busklemme wird passiviert und die Diagnosemeldung „Diskrepanzzeit überschritten“ wird an die sichere SPS ausgegeben.

Mit dem Wert des Parameters legen Sie die maximal zulässige Zeitspanne für eine Abweichung (unzulässiger Signalzustand) der beiden Eingangssignalzustände von der Valenzregel fest.

Sobald eine Abweichung der Eingangssignalzustände von der Valenzregel erkannt wird, aktiviert die PROFIsafe-Busklemme die Diskrepanzzeitüberwachung.

Je nachdem welcher Signalzustand an den digitalen Eingängen vor Beginn der Diskrepanzzeitüberwachung vorlag, wird die Diskrepanzzeitüberwachung mit Erreichen eines gültigen Signalzustandes (0-Signal bzw. 1-Signal, siehe Kapitel „Parameter Valenzauswertung Ix & Ix+1“) passiviert.

Die Diskrepanzzeitüberwachung wird immer mit dem Erkennen des 0-Signals an den digitalen Eingängen passiviert.

Wenn durch die Eingangssignalzustände das Prozessabbild der PROFIsafe-Busklemme gesetzt ist und darauffolgend eine Abweichung der Eingangssignalzustände von der Valenzregel erkannt wird, dann wird die Diskrepanzzeitüberwachung aktiviert und erst mit dem Erkennen des 0-Signals passiviert.

Sie können für jedes Eingangspaar separat die Diskrepanzzeit in einem Wertebereich von 10 ms bis 65535 ms einstellen.

Diskrepanzzeitüberwachung und Diskrepanzzeit

Wenn Sie einen zweikanaligen oder zwei einkanalige Sensoren verwenden, welche dieselbe physikalische Prozessgröße erfassen, so werden sich die Eingangssignale der beschalteten digitalen Eingänge, beispielsweise aufgrund der mechanischen Eigenschaften oder Bautoleranzen, verzögert ändern.

Die Diskrepanzzeitüberwachung der Zweikanaligen Auswertung wird dazu verwendet, um aus dem zeitlichen Verlauf der Signalzustände auf Fehler am Sensor zu schließen. Die Diskrepanzzeitüberwachung wird aktiviert, wenn die Signalzustände von der Valenzregel abweichen, indem

- bei äquivalenter Valenzregel keine äquivalenten (gleichen) Zustände erkannt werden,
- bei antivalenter Valenzregel keine antivalenten (gegensätzlichen) Zustände erkannt werden.

Hinweis

Aktivierung der Diskrepanzzeitüberwachung erst nach Ablauf der eingestellten Eingangsfilterzeit!
Die Diskrepanzzeitüberwachung wird erst dann aktiviert, wenn die Eingangsfilterzeit abgelaufen ist.

In den meisten Fällen wird die Diskrepanzzeitüberwachung aktiviert, ohne dass diese vollständig abläuft, weil die Eingangssignale schon nach kurzer Dauer die zulässigen Signalzustände annehmen.

Stellen Sie den Wert des Parameters **Diskrepanzzeit** so groß ein, dass beide digitalen Eingänge den Wechsel der Signalspannung abgeschlossen haben, bevor die Diskrepanzzeit abgelaufen ist.

Verhalten der PROFIsafe-Busklemme während der Diskrepanzzeitüberwachung

Während die Diskrepanzzeitüberwachung in der PROFIsafe-Busklemme fortschreitet, wird der Wert „0“ von dem betroffenen Eingangspaar als sicheres Prozessabbild an die sichere SPS ausgegeben.

Verhalten der PROFIsafe-Busklemme nach Ablauf der Diskrepanzzeit

Wird von der PROFIsafe-Busklemme der unzulässige Eingangssignalzustand länger als die parametrierte Diskrepanzzeit erkannt, kommt es zu einem Diskrepanzfehler, die PROFIsafe-Busklemme wird passiviert und die Diagnosemeldung „Diskrepanzzeit überschritten“ wird an die sichere SPS ausgegeben. Der Diskrepanzfehler kann z. B. durch Drahtbruch auf einer Signalleitung, einem Sensorfehler etc. verursacht werden.

Hinweis

Verhalten der PROFIsafe-Busklemme bei Diskrepanzzeitfehlern
Wird durch die PROFIsafe-Busklemme ein Diskrepanzfehler erkannt, wird durch die PROFIsafe-Busklemme eine Passivierung aller digitalen Eingänge und Leistungsausgänge vorgenommen. Je nach Einstellung des Parameters **Wiederanlaufsperre** können Sie den/die gemeldeten Fehler ohne bzw. mit Behebung der Fehlerursache quittieren (siehe Kapitel Parameter „Wiederanlaufsperre Ix & Ix+1“).

7.3.4.5 Parameter Valenzauswertung Ix & Ix+1

Der Parameter **Valenzauswertung** wird für die Zweikanalige Auswertung zweier digitaler Eingänge Ix & Ix+1 verwendet. Die Valenzauswertung wird von der PROFIsafe-Busklemme nur dann verwendet, wenn Sie den Wert des Parameters **Betriebsart** auf „Standard“ und den Wert des Parameters **Zweikanalige Auswertung** auf „ja“ eingestellt haben.

Mit dem Parameter **Valenzauswertung** stellen Sie für ein Eingangspaar die anzuwendende Valenzregel der zweikanaligen Auswertung ein. Sie können den Parameter auf die Werte „Antivalent“ oder „Äquivalent“ einstellen. Die Valenzauswertung kann für jedes Eingangspaar separat eingestellt werden.

Hinweis

Wechselnde Eingangssignale durch Störungen

Durch Störungen wechselnde Eingangssignale können dazu führen, dass die PROFIsafe-Busklemme für das betroffene Eingangspaar den Wert "0" in das Prozessabbild zur sicheren SPS überträgt, nach Ablauf der eingestellten Diskrepanzzeit einen Diskrepanzfehler erkennt und die Diagnosemeldung "Diskrepanzzeit überschritten" ausgegeben wird.

Mögliche Ursachen können sein:

- Querschluss, Kurzschluss und Kabelbruch (Anwenderfehler, Verdrahtungsfehler),
- klebende Arbeitskontakte eines sicheren Sensors,
- unzureichende Filterung der Testsignale eines sicheren Sensors.

Wenn Sie den Parameter **Valenzauswertung** auf den Wert „Antivalent“ eingestellt haben, verhält sich die PROFIsafe-Busklemme wie folgt:

Die PROFIsafe-Busklemme vergleicht die Signalzustände der betroffenen digitalen Eingänge auf gegensätzliche Werte. Die nachfolgende Tabelle stellt die möglichen Signalzustände für die antivalente Auswertung dar:

Tabelle 32: Antivalente Auswertung

Eingänge		Prozessabbild		
I2 I4	I1 I3	Bit 1 Bit 3	Bit 0 Bit 2	**Signalzustand**
0	0	0	0	Unzulässig
0	1	0	1	1-Signal
1	0	0	0	0-Signal
1	1	0	0	Unzulässig

Ein unzulässiger Signalzustand führt nach Ablauf der eingestellten Diskrepanzzeit zum Erkennen eines Diskrepanzfehlers, durch den die PROFIsafe-Busklemme passiviert wird und die Diagnosemeldung „Diskrepanzzeit überschritten“ ausgegeben wird.

Wenn Sie den Parameter **Valenzauswertung** auf den Wert „Äquivalent“ eingestellt haben, verhält sich die PROFIsafe-Busklemme wie folgt:

Die PROFIsafe-Busklemme vergleicht die Signalzustände der betroffenen digitalen Eingänge auf gleiche Werte. Die nachfolgende Tabelle stellt die möglichen Signalzustände für die äquivalente Auswertung dar:

Tabelle 33: Äquivalente Auswertung

Eingänge		Prozessabbild		
I2 I4	I1 I3	Bit 1 Bit 3	Bit 0 Bit 2	**Signalzustand**
0	0	0	0	0-Signal
0	1	0	0	Unzulässig
1	0	0	0	Unzulässig
1	1	1	1	1-Signal

Ein unzulässiger Signalzustand führt nach Ablauf der eingestellten Diskrepanzzeit zum Erkennen eines Diskrepanzfehlers, durch den die PROFIsafe-Busklemme passiviert wird und die Diagnosemeldung „Diskrepanzzeit überschritten“ ausgegeben wird.

7.3.4.6 Parameter Wiederanlaufsperre Ix & Ix+1

WARNUNG

Notwendige Maßnahmen wenn der Parameter Wiederanlaufsperre auf „nein“ eingestellt ist!
Wenn Sie den Parameter **Wiederanlaufsperre** auf den Wert „Nein“ eingestellt haben, müssen Sie, wenn von der PROFIsafe-Busklemme die Diagnosemeldung „Diskrepanzzeit überschritten“ an die sichere SPS ausgegeben wird, eigenverantwortlich dafür sorgen, dass alle notwendigen Reparaturmaßnahmen umgehend eingeleitet werden, da nachfolgende Fehler eine Gefährdung verursachen könnten!

Mit dem Parameter **Wiederanlaufsperre** stellen Sie das Wiedereingliederungsverhalten der PROFIsafe-Busklemme nach einem Diskrepanzfehler zwischen den digitalen Eingängen ein.

Der Parameter **Wiederanlaufsperre** wird für die Zweikanalige Auswertung zweier digitaler Eingänge verwendet. Die Wiederanlaufsperre wird von der PROFIsafe-Busklemme nur dann verwendet, wenn Sie den Wert des Parameters **Betriebsart** auf „Standard“ und den Wert des Parameters Zweikanalige Auswertung auf „ja“ eingestellt haben.

Den Parameter **Wiederanlaufsperre** können Sie auf die Werte „Ja“ oder „Nein“ einstellen.

Wenn Sie den Parameter **Wiederanlaufsperre** auf den Wert „Ja“ eingestellt haben, verhält sich die PROFIsafe-Busklemme wie folgt:

Die Quittierung eines behobenen Diskrepanzfehlers ist nur möglich, wenn die Eingangssignale die in der nachfolgenden Tabelle gelisteten Werte eingenommen haben.

Tabelle 34: Notwendige Signalzustände für Quittierung bei Wiederanlaufsperre „ja“

Eingangspaar	Digitale Eingänge		Valenzauswertung
	I2	I1	
I1 & I2	„1“	„0“	„Antivalent“
	„0“	„0“	„Äquivalent“
	I4	I3	
I3 & I4	„1“	„0“	„Antivalent“
	„0“	„0“	„Äquivalent“

Wenn Sie den Parameter **Wiederanlaufsperre** auf den Wert „Nein“ eingestellt haben, ist die Quittierung eines Diskrepanzfehlers erfolgreich, sobald an den betroffenen digitalen Eingängen die Abweichung von der Valenzregel nicht mehr besteht. Sie können den Wert des Parameters **Wiederanlaufsperre** für jedes Eingangspaar separat einstellen.

7.3.4.7 Parameter Betriebsart

WARNUNG

Auswertung der Eingangssignalzustände in der Betriebsart „Rundtisch“!
Wenn Sie den Parameter **Betriebsart** auf den Wert „Rundtisch“ eingestellt haben, muss die zeitlich logische Auswertung der Signalzustände durch einen geeigneten Funktionsbaustein in der sicheren SPS durchgeführt werden. Unter keinen Umständen dürfen Sie das Prozessabbild der digitalen Eingänge ohne den geeigneten Funktionsbaustein verwenden.

Eine Übersicht zur Nutzung der PROFIsafe-Busklemmen im Zusammenspiel mit einer sicheren SPS ist in einem Anwendungshinweis zusammengefasst. Diesen Anwendungshinweis finden Sie im Internet unter www.wago.com im Bereich „Service > Dokumentation > Anwendungshinweise ...“.

Mit dem Parameter **Betriebsart** können Sie zwischen der sicheren Standardauswertung der digitalen Eingänge (einkanalig, zweikanalig) und der spezifischen Betriebsart „Rundtisch“ auswählen.

Wenn Sie die digitalen Eingänge ein- oder zweikanalig verwenden wollen, müssen Sie den Parameter **Betriebsart** auf den Wert „Standard“ einstellen.

Die Wahl der Betriebsart hat nur Einfluss auf die digitalen Eingänge und die Taktausgänge der PROFIsafe-Busklemme.

Wenn Sie die Nockenschalter eines Rundtisches oder einen bzw. mehrere Betriebsartenwahlschalter an die digitalen Eingänge der PROFIsafe-Busklemme anschließen wollen, müssen Sie den Parameter auf den Wert „Rundtisch“ einstellen.

Wenn Sie den Parameter **Betriebsart** auf den Wert „Rundtisch“ einstellen, verhält sich die PROFIsafe-Busklemme wie folgt:

- Der Parameter **Zweikanalige Auswertung** wird von der PROFIsafe-Busklemme nur mit dem Wert „nein“ akzeptiert.
- Der Parameter **Kurzschlusstest** wird von der PROFIsafe-Busklemme nur mit dem Wert „aktiv“ akzeptiert.
- Alle Eingänge sind sensitiv zum Taktausgang T1 und werden auf Kurzschluss zu einer beliebigen 24V-Signalquelle getestet.
- Der Taktausgang T2 ist abgeschaltet.
- Die Signalzustände an den digitalen Eingängen werden durch die PROFIsafe-Busklemme nicht ausgewertet.

7.3.4.8 Parameter Drahtbrucherkennung

Mit dem Parameter **Drahtbrucherkennung** können Sie die Drahtbrucherkennung für jeden digitalen Leistungsausgang separat aktivieren bzw. deaktivieren.

Die Drahtbrucherkennung ist nur am digitalen Leistungsausgang Ox- möglich. Wir empfehlen daher die Verkabelung der zu schaltenden Last zwischen den Anschlüssen Ox+ und Ox- vorzunehmen.

Wenn Sie den Parameter **Drahtbrucherkennung** auf den Wert „aktiv“ eingestellt haben, werden die Zuleitungen von den digitalen Leistungsausgängen zu den zu schaltenden Lasten auf Leitungsunterbrechungen überwacht.

Wenn Sie den Parameter **Drahtbrucherkennung** auf den Wert „nicht aktiv“ eingestellt haben, dann wird keine Überwachung auf Leitungsunterbrechung durch die PROFIsafe-Busklemme durchgeführt.

Hinweis

Diagnose Drahtbruch wird nur einmal je Minute durchgeführt!
Die Drahtbrucherkennung wird jede Minute einmal durchgeführt.

Die Drahtbrucherkennung ist nicht sicherheitsrelevant und darf unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein.

Hinweis

Drahtbrucherkennung nur möglich, wenn Testpulsdauer > 0 ms eingestellt ist!
Die Drahtbrucherkennung ist nur möglich, wenn die Testpulsdauer des betroffenen digitalen Leistungsausgangs auf einen Wert > 0 ms eingestellt ist.

Die Drahtbrucherkennung ist nicht sicherheitsrelevant und darf unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein.

7.3.4.9 Parameter Testpulsdauer

WARNUNG

Sichere Reaktionszeit abhängig von der Testpulsdauer!
Wenn Sie die Last vom positiven digitalen Leistungsausgang Ox+ an ein gemeinsames Bezugspotential (z. B. 0 V) anschließen und die Testpulsdauer verändern, verlängert sich die sichere Reaktionszeit des digitalen Leistungsausgangs. Lesen Sie hierzu das Kapitel „Reaktionszeiten“.

WARNUNG

Keine Testpulse bei Testpulsdauer = 0 ms!
Wenn Sie die Testpulsdauer eines digitalen Leistungsausgangs auf den Wert 0 ms eingestellt haben, wird durch die PROFIsafe-Busklemme keine zyklische Prüfung des digitalen Leistungsausgangs (z. B. auf externen Kurzschluss oder internen Defekt) durchgeführt. Die PROFIsafe-Busklemme führt dann die Prüfung des digitalen Leistungsausgang nur bei einem Zustandswechsel durch. In diesem Fall erfüllt der digitale Leistungsausgang nicht mehr die Anforderungen für SIL3 gemäß EN 62061 bzw. PL e gemäß EN ISO 13849 1.

Um die Anforderungen für SIL2 gemäß EN 62061 bzw. PL d gemäß EN ISO 13849-1 zu erfüllen, muss eine tägliche Prüfung der Sicherheitsfunktion durch den Anwender durchgeführt werden.

Die digitalen Leistungsausgänge werden jede Minute durch Testpulse getestet. Mit dem Parameter **Testpulsdauer** stellen Sie die Zeitdauer des Testpulses für einen digitalen Leistungsausgang ein. Bei der Einstellung der Testpulsdauer von „0 ms“ wird der Testpuls für den entsprechenden digitalen Leistungsausgang deaktiviert. Eine Anpassung der Testpulsdauer ist notwendig, wenn Sie z. B. eine kapazitive Last an den digitalen Leistungsausgang anschließen.

Jeder digitale Leistungsausgang wird im Zyklus von einer Minute für die Dauer der eingestellten Testpulsdauer abgeschaltet. Die PROFIsafe-Busklemme prüft hierbei, ob die digitalen Leistungsausgänge abgeschaltet werden können und ob Kurzschlüsse zu Fremdspannungen auf der Ausgangsleitung bestehen.

Hinweis

Interner Testpuls auch bei Testpulsdauer = 0 ms!
Beachten Sie, dass die PROFIsafe-Busklemme auch bei eingestellter Testpulsdauer = 0 ms einen internen Testpuls durchführt, der sich durch ein kurzes Abschalten aller digitalen Leistungsausgänge äußert. Dieser ist zum Erreichen des hohen Diagnosedeckungsgrades notwendig und liegt typisch bei weit unter 1 ms. Sie müssen dies bei der Auslegung Ihrer angeschlossenen Aktoren und Sensoren berücksichtigen.

Hinweis

Verhalten der PROFIsafe-Busklemme im Fehlerfall

Wird durch die PROFIsafe-Busklemme an einem digitalen Eingang oder an einem digitalen Leistungsausgang ein Fehler erkannt, wird die gesamte PROFIsafe-Busklemme passiviert, indem das Prozessabbild aller digitalen Eingänge auf den Wert „0“ gesetzt wird und alle digitalen Leistungsausgänge abgeschaltet werden. Für detaillierte Informationen lesen Sie das Kapitel „Diagnose“.

7.4 Programmierung der sicheren SPS

Für die Programmierung der sicheren SPS mit Verwendung der PROFIsafe-Busklemme 753-667/000-003 müssen folgende Vorraussetzungen erfüllt sein:

- Einsatz einer geeigneten sicheren SPS
- Verwendung einer geeigneten Programmier- und Konfigurationsumgebung
- Auswahl eines geeigneten WAGO-Feldbuskopplers (PROFIBUS, PROFINET)
- Einsatz der aktuellen WAGO-Gerätebeschreibungsdatei (GSD, GSDML)

Nach der Auswahl einer geeigneten sicheren SPS fügen Sie in der Hardwarekonfigurationsumgebung die gewünschten Bussysteme (PROFIBUS oder PROFINET) hinzu und konfigurieren diese entsprechend (Feldbusparameter, Adressen, Namen etc.).

Als nächstes wählen Sie aus dem Gerätekatalog den PROFIBUS- oder PROFINET-Feldbuskoppler aus und verbinden diesen mit dem entsprechenden Bussystem.

Die PROFIsafe-Busklemme können Sie mit oder ohne iPar-Server-Funktionalität betreiben.

Hinweis

Herstellerdokumentation der sichern SPS beachten!
Die genaue Vorgehensweise zur Programmierung entnehmen Sie der Herstellerdokumentation der sicheren SPS.

Hinweis

Anwendungshinweise von WAGO nutzen!
Eine Übersicht zur Nutzung der PROFIsafe-Busklemmen im Zusammenspiel mit einer sicheren SPS ist in einem Anwendungshinweis zusammengefasst. Diesen Anwendungshinweis finden Sie im Internet unter www.wago.com im Bereich „Service > Dokumentation > Anwendungshinweise ...“.

Hinweis

Abhängigkeiten beachten!
Berücksichtigen Sie bei der Erstellung von Sicherheitsprogrammen die Abhängigkeiten zwischen SPS Zykluszeit, Aufrufintervall des Sicherheitsprogramms, erwarteten Reaktionszeiten des Sicherheitsprogramms und einstellbaren Überwachungszeiten. Details hierzu finden Sie in der jeweiligen Herstellerdokumentation.

7.4.1 PROFIsafe-Busklemme ohne iPar-Funktionalität

Zur Nutzung der PROFIsafe-Busklemme ohne iPar-Server-Funktionalität wählen Sie die PROFIsafe-Busklemme „75x-667 4FDI/4FDO 24V/2.0A DC“ aus dem Gerätekatalog aus und fügen diese dem Feldbusknoten hinzu. Anschließend

stellen Sie die F-Parameter der PROFIsafe-Busklemme in der Hardwarekonfigurationsumgebung ein. Dann übersetzen Sie die Konfiguration neu und übertragen diese in die sichere SPS.

Im Anschluss parametrieren Sie die PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool wie im Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool“ beschrieben.

Nachdem Sie die PROFIsafe-Busklemme konfiguriert haben, erstellen Sie die erforderliche Aufrufstruktur für das Sicherheitsprogramm. Dem Projekt werden die notwendigen Systemaufrufe und Systemeinstellungen zur Aktivierung des Sicherheitsprogramms hinzugefügt.

Anschließend erstellen Sie nach Ihren Anforderungen das Sicherheitsprogramm, das die Grundfunktionen für PROFIsafe-Teilnehmer (z.B. Reintegration) enthält.

Nach dem Übersetzen des Sicherheitsprogramms müssen Sie die Zuordnung der PROFIsafe-Teilnehmer zur entsprechenden Ablaufgruppe überprüfen. Anschließend übertragen Sie das Gesamtprojekt in die sichere SPS.

Sie müssen die aufgeführten erforderlichen Abläufe innerhalb der jeweiligen Herstellerdokumentation beachten und alle Sicherheitsfunktionen überprüfen und dokumentieren.

7.4.2 PROFIsafe-Busklemme mit iPar-Funktionalität und iPar-Server

Zur Nutzung der PROFIsafe-Busklemme mit iPar-Server-Funktionalität wählen Sie die Busklemme mit der Bezeichnung „75x-667 4FDI/4FDO iPar-Server“ aus dem Gerätekatalog aus und fügen diese dem Feldbusknoten hinzu. Die F_iPar_CRC in den F-Parametern müssen Sie in der Hardwarekonfigurationsumgebung zunächst auf 0 einstellen, damit die PROFIsafe-Busklemme in den Testmode wechselt. Dann übersetzen Sie die Konfiguration neu und übertragen diese in die sichere SPS.

Nachdem Sie die PROFIsafe-Busklemme konfiguriert haben, erstellen Sie die erforderliche Aufrufstruktur für das Sicherheitsprogramm. Dem Projekt werden die notwendigen Systemaufrufe und Systemeinstellungen zur Aktivierung des Sicherheitsprogramms hinzugefügt. Wichtig ist, dass der Datenbaustein zur Ablage der iParameter (iPar-Server) für jede iPar-Server-fähige Busklemme hinzugefügt wird.

Nach dem Übersetzen des Sicherheitsprogramms müssen Sie die Zuordnung der PROFIsafe-Teilnehmer zur entsprechenden Ablaufgruppe überprüfen. Anschließend übertragen Sie das Gesamtprojekt in die sichere SPS.

Nach dem Anlaufen der sicheren SPS wechselt die PROFIsafe-Busklemme in den Testmode. In diesem Modus sind die sicherheitsrelevanten Funktionen der PROFIsafe-Busklemme passiviert. Im Anschluss parametrieren Sie die PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool. Lesen Sie hierzu das Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-

Parametriertool“. Das WAGO-Parametriertool zeigt die iPar_CRC an. Diese müssen Sie sich für den nächsten Schritt merken (z.B. in die Zwischenablage kopieren).

Anschließend passen Sie die F-Parameter der PROFIsafe-Busklemme an, indem Sie die F_iPar_CRC in der Hardwarekonfigurationsumgebung auf den Wert aus dem WAGO-Parametriertool einstellen. Sowohl die Hardwarekonfiguration, als auch das Sicherheitsprogramm müssen Sie neu übersetzen und in die sichere SPS übertragen.

Wenn Sie die F_iPar_CRC im vorherigen Schritt korrekt eingestellt haben, ist eine Übereinstimmung mit der iPar_CRC, die in der PROFIsafe-Busklemme persistent gespeichert ist, gegeben. Daraufhin werden die aktuellen iParameter der PROFIsafe-Busklemme in die sichere SPS übertragen und permanent gespeichert so, dass ein Busklemmentausch z. B. im Falle einer Wartung ohne Neuparametrierung stattfinden kann.

Sie müssen die aufgeführten erforderlichen Abläufe innerhalb der jeweiligen Herstellerdokumentation beachten und alle Sicherheitsfunktionen überprüfen und dokumentieren.

7.4.3 PROFIsafe-Busklemme mit iPar-Funktionalität ohne iPar-Server

Zur Nutzung der PROFIsafe-Busklemme mit iPar-Funktionalität, aber ohne Verwendung des iPar-Servers, wählen Sie die Busklemme mit der Bezeichnung „75x-667 4FDI/4FDO iPar-Server“ aus dem Gerätekatalog aus und fügen diese dem Feldbusknoten hinzu. Ohne die Verwendung des iPar-Servers wird von der PROFIsafe-Busklemme lediglich die Prüfung der F_iPar_CRC gegen die iPar-CRC durchgeführt. Dadurch ist es zulässig, die PROFIsafe-Busklemme ohne den Kennwortschutz für die iParameter zu betreiben.

Hinweis

Verhalten der PROFIsafe-Busklemme bei Diskrepanz der F_iPar_CRC gegenüber iPar-CRC!
Wenn die PROFIsafe-Busklemme eine Diskrepanz der F_iPar_CRC gegenüber der iPar-CRC feststellt, werden durch die PROFIsafe-Busklemme Ersatzwerte (Failsafe Values) anstelle von tatsächlichen Prozesswerten ausgegeben.

Nachdem Sie die PROFIsafe-Busklemme konfiguriert haben, erstellen Sie die erforderliche Aufrufstruktur für das Sicherheitsprogramm. Dem Projekt werden die notwendigen Systemaufrufe und Systemeinstellungen zur Aktivierung des Sicherheitsprogramms hinzugefügt.

Im Anschluss parametrieren Sie die PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool (siehe Kapitel „Parametrieren der PROFIsafe-Busklemmen mit dem WAGO-Parametriertool“). Das WAGO-Parametriertool zeigt die iPar_CRC an. Diese müssen Sie sich für den nächsten Schritt merken (z.B. in die Zwischenablage kopieren).

Anschließend passen Sie die F-Parameter der PROFIsafe-Busklemme an, indem Sie die F_iPar_CRC in der Hardwarekonfigurationsumgebung auf den Wert aus dem WAGO-Parametriertool einstellen.

Hinweis

Verwendung des Default-iParametersatzes
Sie können den Default-iParametersatz der Profisafe-Busklemme verwenden, ohne die Einstellungen der iParameter zu verändern. Hierzu übernehmen Sie den im Kapitel „Übersicht PROFIsafe-F-Parameter“ angegebenen Wert des Parameters F_iPar_CRC, indem Sie die F_iPar_CRC in der Hardwarekonfigurationsumgebung auf diesen Wert einstellen.

Wenn Sie die F_iPar_CRC korrekt eingestellt haben, ist eine Übereinstimmung mit der iPar_CRC, die in der PROFIsafe-Busklemme persistent gespeichert ist, gegeben.

Übersetzen Sie als nächstes die Hardwarekonfiguration und das Sicherheitsprogramm und prüfen Sie die Zuordnung der PROFIsafe-Teilnehmer zur entsprechenden Ablaufgruppe. Anschließend übertragen Sie das Gesamtprojekt in die sichere SPS.

Beachten Sie, dass bei einem Busklemmentausch (z. B. im Falle einer Wartung), die Neuparametrierung der PROFIsafe-Busklemme nicht automatisch stattfinden kann.

Hinweis

Diagnosemeldung bei einem Unterschied der F_iPar_CRC gegenüber der iPar-CRC!
Beachten Sie, dass bei einem Unterschied zwischen der F_iPar_CRC und der iPar-CRC, die Diagnosemeldung „Fehler beim Download der iParam.“ erst nach etwa 4,5 Minuten angezeigt wird. Als Abhilfe passen Sie die iParameter der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool an.

Sie müssen die aufgeführten erforderlichen Abläufe innerhalb der jeweiligen Herstellerdokumentation beachten und alle Sicherheitsfunktionen überprüfen und dokumentieren.

8 Prozessabbild

Die PROFIsafe-Busklemme 753-667/000-003 belegt in der übergeordneten sicheren SPS fünf Datenbytes im Eingangs- und Ausgangsprozessabbild. Die zu sendenden und zu empfangenden sicheren PROFIsafe-Telegramme werden in den Eingangs- und Ausgangsbytes 0 ... 4 abgelegt.

Abhängig davon, ob die PROFIsafe-Busklemme im PROFIsafe-V1- oder im PROFIsafe-V2-Mode betrieben wird, enthält das Prozessabbild unterschiedliche Daten.

8.1 PROFIsafe-V1-Mode

Tabelle 35: Prozessabbild PROFIsafe-V1-Mode

Eingangsdaten		Ausgangsdaten	
Byte 0	PROFIsafe Eingänge	Byte 0	PROFIsafe Ausgänge
Byte 1	PROFIsafe Status	Byte 1	PROFIsafe Control
Byte 2	PROFIsafe Laufende Nr.	Byte 2	PROFIsafe Laufende Nr.
Byte 3	PROFIsafe CRC16 High Byte	Byte 3	PROFIsafe CRC16 High Byte
Byte 4	PROFIsafe CRC16 Low Byte	Byte 4	PROFIsafe CRC16 Low Byte
Byte 0 ... Byte 4	Sichere Prozessdaten (PROFIsafe-Telegramm)		

Tabelle 36: PROFIsafe-Eingänge, V1-Mode

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
X	X	X	X	I 4	I 3	I 2	I 1

I 1	Signalzustand I 1 – Digitaleingang Kanal 1
I 2	Signalzustand I 2 – Digitaleingang Kanal 2
I 3	Signalzustand I 3 – Digitaleingang Kanal 3
I 4	Signalzustand I 4 – Digitaleingang Kanal 4
X	Dieses Bit ist reserviert und darf nicht ausgewertet werden.

Tabelle 37: PROFIsafe-Ausgänge, V1-Mode

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	O 4	O 3	O 2	O 1

O 1	Signalzustand O 1 – Digitalausgang Kanal 1
O 2	Signalzustand O 2 – Digitalausgang Kanal 2
O 3	Signalzustand O 3 – Digitalausgang Kanal 3
O 4	Signalzustand O 4 – Digitalausgang Kanal 4
0	Dieses Bit ist reserviert und darf nicht verändert werden.

8.2 PROFIsafe-V2-Mode

Tabelle 38: Prozessabbild PROFIsafe-V2-Mode

Eingangsdaten		Ausgangsdaten	
Byte 0	PROFIsafe Eingänge	Byte 0	PROFIsafe Ausgänge
Byte 1	PROFIsafe Status	Byte 1	PROFIsafe Control
Byte 2	PROFIsafe CRC2 Byte 2	Byte 2	PROFIsafe CRC2 Byte 2
Byte 3	PROFIsafe CRC2 Byte 1	Byte 3	PROFIsafe CRC2 Byte 1
Byte 4	PROFIsafe CRC2 Byte 0	Byte 4	PROFIsafe CRC2 Byte 0
Byte 0 ... Byte 4	Sichere Prozessdaten (PROFIsafe-Telegramm)		

Tabelle 39: PROFIsafe-Eingänge, V2-Mode

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
X	X	X	X	I 4	I 3	I 2	I 1

I 1	Signalzustand I 1 – Digitaleingang Kanal 1
I 2	Signalzustand I 2 – Digitaleingang Kanal 2
I 3	Signalzustand I 3 – Digitaleingang Kanal 3
I 4	Signalzustand I 4 – Digitaleingang Kanal 4
X	Dieses Bit ist reserviert und darf nicht ausgewertet werden.

Tabelle 40: PROFIsafe-Ausgänge, V2-Mode

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	O 4	O 3	O 2	O 1

O 1	Signalzustand O 1 – Digitalausgang Kanal 1
O 2	Signalzustand O 2 – Digitalausgang Kanal 2
O 3	Signalzustand O 3 – Digitalausgang Kanal 3
O 4	Signalzustand O 4 – Digitalausgang Kanal 4
0	Dieses Bit ist reserviert und darf nicht verändert werden.

9 Diagnose

9.1 Verhalten im Fehlerfall

Die PROFIsafe-Busklemme erkennt interne und externe Fehler. Interne Fehler werden durch permanente Selbsttests erkannt. Externe Fehler werden je nach Parametrierung durch Testung der externen Schaltkreise so weit wie möglich detektiert und diagnostiziert. Bei Erkennung eines externen Fehlers wird eine Diagnosemeldung an die sichere SPS ausgegeben. Die Diagnosemeldungen für externe Fehler sind im Kapitel „Diagnose von Fehlern“ beschrieben.

Im Fehlerfall werden alle digitalen Eingänge und Leitungsausgänge der PROFIsafe-Busklemme passiviert, indem die Ersatzwerte (Failsafe Values) anstelle von tatsächlichen Prozesswerten ausgegeben werden. Für die digitalen Eingänge werden die Ersatzwerte „0“ für das Prozessabbild an die sichere SPS übertragen. Die digitalen Leistungsausgänge werden abgeschaltet.

Die externen Fehler können durch das Wartungspersonal behoben und müssen anschließend quittiert werden, indem der Bediener eine Quittierung (Operator Acknowledge) auslöst.

Sowohl interne als auch externe Fehler können durch starke EMV-Ereignisse hervorgerufen werden. Wenn ein interner Fehler diagnostiziert wird, schaltet die PROFIsafe-Busklemme sicherheitsgerichtet ab. In diesem Fall bleibt eine Quittierung durch den Bediener wirkungslos.

Um zu prüfen, ob die Ursache für einen internen Fehler ein vorübergehendes EMV-Ereignis war und damit die sicherheitsgerichtete Abschaltung hervorgerufen wurde, kann durch ein Ab- und erneutes Wiedereinschalten des gesamten Feldbusknotens versucht werden, die PROFIsafe-Busklemme wieder zu aktivieren.

Bei mehrfachem Auftreten einer sicherheitsgerichteten Abschaltung durch interne Fehler muss die PROFIsafe-Busklemme ausgetauscht werden.

Senden Sie in diesem Fall die defekte PROFIsafe-Busklemme zur Fehleranalyse an WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG zurück.

9.2 Diagnose von Fehlern

WARNUNG **Die Diagnose der PROFIsafe-Busklemme ist nicht sicherheitsrelevant!**
Die Diagnose der PROFIsafe-Busklemme ist nicht sicherheitsrelevant und darf unter keinen Umständen Bestandteil der Sicherheitsfunktion sein.

Nach dem Erkennen interner oder externer Fehler gibt die PROFIsafe-Busklemme über den Feldbus Diagnosemeldungen an die sichere SPS aus. Die Diagnosemeldungen helfen Ihnen aufgetretene Fehler zu identifizieren und die entsprechenden Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung einzuleiten.

Die PROFIsafe-Busklemme bietet Ihnen die Diagnosemöglichkeiten über die Anzeigeelemente und über die Diagnosedienste des jeweiligen Feldbussystems (PROFIBUS oder PROFINET). Die Darstellung der Diagnoseinformation über die LEDs finden Sie im Kapitel „Anzeigelemente“.

Nachfolgend werden alle Diagnosemeldungen, welche an die sichere SPS übertragen und angezeigt werden, in alphabetischer Reihenfolge gelistet. Die Informationen zur Fehlerbehebung und Abhilfe zu jeder Diagnosemeldung kann bei freigegebener Kanal- und Moduldiagnose ebenfalls in der sicheren SPS zur Anzeige gebracht werden. Die Einstellung der Freigabe der Kanal- und Moduldiagnose nehmen Sie mit dem Konfigurationstool Ihrer sicheren SPS vor.

Die Struktur der Diagnosemeldungen ist den Handbüchern der Feldbuskoppler PROFIBUS DP-V1 750-333 und PROFINET IO 750-370 beschrieben. Diese finden Sie unter www.wago.com im Bereich Dokumentation.

Tabelle 41: Diagnosemeldungen

Meldung	Beschreibung	
Differierende F_Dest_Add	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0040
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot PROFIsafe (G) rot
	Abhilfe	Die im Rahmen der F-Parametrierung vergebene PROFIsafe-Adresse unterscheidet sich von der am F-I/O-Modul eingestellten. Überprüfen Sie die DIP-Schaltereinstellung bzw. die mit dem Sicherheitseditor (SEDI) eingestellte PROFIsafe-Adresse.
Diskrepanzzeit überschritten	**Diagnosetyp**	Kanaldiagnose
	Kodierung	0x021E
	LED-Anzeige	Status In (A, B, C oder D) rot, Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Bei 2-kanaliger Auswertung des Eingangspaares hat das F-I/O-Modul eine Überschreitung der eingestellten Diskrepanzzeit festgestellt. Überprüfen Sie die angeschlossenen Schaltglieder. Passen Sie ggf. die Einstellung der Diskrepanzzeit an.
Falsche F_CRC_Length	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0045
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot, PROFIsafe (G) rot
	Abhilfe	Die parametrierte F_CRC-Länge ist im aktuellen Betriebsmodus nicht möglich. Beachten Sie die Abhängigkeit zwischen F_Par_Version und F_CRC_Length und wählen Sie eine gültige Kombination.
Falsche F_Par_Version	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0046
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot, PROFIsafe (G) rot
	Abhilfe	Die eingestellte Version des F-Parametersatzes ist fehlerhaft. Beachten Sie die Abhängigkeit zwischen F_Par_Version und F_CRC_Length und wählen Sie eine gültige Kombination.

Tabelle 41: Diagnosemeldungen

Meldung	Beschreibung	
Fehler beim Download der iParam.	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x004A
	LED-Anzeige	Keine Anzeige
	Abhilfe	Zeitüberschreitung beim Schreiben (Herunterladen) der iParameter vom iPar-Server. Prüfen Sie, ob eine iPar-Server-Instanz für das F-I/O-Modul angelegt wurde und ein entsprechender Datensatz existiert.
Fehler beim Upload der iParam.	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0049
	LED-Anzeige	Keine Anzeige
	Abhilfe	Zeitüberschreitung beim Sichern (Hochladen) der iParameter auf den iPar-Server. Prüfen Sie, ob eine iPar-Server-Instanz für das F-I/O-Modul angelegt wurde.
Interner Fehler	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0209
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Der interne Hardwaretest des F-I/O-Moduls schlug fehl oder das Betriebsprogramm läuft nicht mehr zuverlässig. Tauschen Sie das F-I/O-Modul umgehend aus und schicken Sie es zur Fehleranalyse zu WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.
Kurzschluss	**Diagnosetyp**	Kanaldiagnose
	Kodierung	0x0201
	LED-Anzeige	Status In (A, B, C oder D) rot, Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Der Eingang des F-I/O-Moduls wird nicht von dem zugehörigen Taktausgang versorgt oder ist direkt mit +24V-Feldspannung verbunden. Prüfen Sie die Verdrahtung des Eingangs.
Kurzschluss an T1	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x020B
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Der Taktausgang T1 des F-I/O-Moduls ist mit dem 0V-Potential der Feldversorgung kurzgeschlossen. Prüfen Sie die Verdrahtung des Taktausgangs.

Tabelle 41: Diagnosemeldungen

Meldung	Beschreibung	
Kurzschluss an T2	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x020C
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Der Taktausgang T2 des F-I/O-Moduls ist mit dem 0V-Potential der Feldversorgung kurzgeschlossen. Prüfen Sie die Verdrahtung des Taktausgangs.
Kurzschluss nach GND	**Diagnosetyp**	Kanaldiagnose
	Kodierung	0x021C
	LED-Anzeige	Status On (I, K, L oder M) rot, Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Der Anschluss - des Ausgangs ist mit dem 0V-Potential der Feldversorgung kurzgeschlossen. Prüfen Sie die Verdrahtung des Ausgangs. Eventuell ist der Ausgang defekt.
Kurzschluss nach VCC	**Diagnosetyp**	Kanaldiagnose
	Kodierung	0x021B
	LED-Anzeige	Status On (I, K, L oder M) rot, Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Der Anschluss + des Ausgangs ist mit dem +24V-Potential der Feldversorgung kurzgeschlossen. Prüfen Sie die Verdrahtung des Ausgangs. Eventuell ist der Ausgang defekt.
Leitungsbruch	**Diagnosetyp**	Kanaldiagnose
	Kodierung	0x0206
	LED-Anzeige	Status On (I, K, L oder M) rot, Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Die Verbindung zwischen dem Ausgang des F-I/O-Moduls und der angeschlossenen Last ist unterbrochen. Prüfen Sie die Verdrahtung des Ausgangs.
Nicht unterstütze F_Block_ID	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x004C
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot, PROFIsafe (G) rot
	Abhilfe	Der durch die F_Block_ID angekündigte F-Parameterblock wird vom F-I/O-Modul nicht unterstützt. Nutzen Sie einen vom F-I/O-Modul unterstützten F-Parameterblock.

Tabelle 41: Diagnosemeldungen

Meldung	Beschreibung	
Nicht unterstütze F_SIL	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0044
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot, PROFIsafe (G) rot
	Abhilfe	Das F-I/O Modul kann in der parametrierten SIL nicht betrieben werden. Korrigieren Sie die F-Parametrierung.
Sicherheitsgericht. Abschaltung	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0219
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot, 2 Hz blinkend
	Abhilfe	Das F-I/O-Modul hat den sicheren Zustand eingenommen und die Ausgänge abgeschaltet. Tauschen Sie das F-I/O-Modul umgehend aus und schicken Sie es zur Fehleranalyse zu WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.
Überlast	**Diagnosetyp**	Kanaldiagnose
	Kodierung	0x0204
	LED-Anzeige	Status On (I, K, L oder M) rot, Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Der maximal zulässige Laststrom am Ausgang des F-I/O-Moduls wurde überschritten oder die Anschlüsse + und - wurden kurzgeschlossen. Prüfen Sie die Belastung und Verdrahtung des Ausgangs.
Übertemperatur	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0205
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Die zulässige Betriebstemperatur im F-I/O-Modul befindlicher Halbleiter wurde überschritten. Stellen Sie sicher, dass sich die Umgebungstemperatur im spezifizierten Bereich befindet.
Ungültige iParameter	**Diagnosetyp**	Kanaldiagnose
	Kodierung	0x0200
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot, Parametrierung (H) rot, 1 Hz blinkend
	Abhilfe	Der individuelle Parametersatz für das F-I/O-Modul ist inkonsistent. Korrigieren Sie die Parametrierung unter Berücksichtigung von Abhängigkeiten einzelner Einstellungen untereinander.

Tabelle 41: Diagnosemeldungen

Meldung	Beschreibung	
Ungült. iParam. vom iPar-Server	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x004B
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot, Parametrierung (H) rot, 1 Hz blinkend
	Abhilfe	Der vom iPar-Server bereitgestellte individuelle Parametersatz für das F-I/O-Modul ist inkonsistent. Stellen Sie sicher, dass ein gültiger iParametersatz auf dem iPar-Server vorhanden ist. Prüfen Sie ggf. die Feldbus-Übertragung.
Ungültige F_CRC1	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0047
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot, PROFIsafe (G) rot
	Abhilfe	Die über den F-Parametersatz gebildete F_CRC1 ist ungültig. Erzeugen Sie einen konsistenten F-Parametersatz.
Ungültige F_Dest_Add	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0041
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Die PROFIsafe-Adresse des F-I/O-Moduls muss im Bereich von 1 ... 65534 liegen. Korrigieren Sie die F-Parametrierung.
Ungültige F_Source_Add	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0042
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot, PROFIsafe (G) rot
	Abhilfe	Die PROFIsafe Adresse des F-Host muss im Bereich von 1 ... 65534 liegen. Korrigieren Sie die F-Parametrierung.
Ungültige F_WD_Time	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0043
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot, PROFIsafe (G) rot
	Abhilfe	Die Überwachungszeit für den fehlersicheren Datenaustausch muss auf einen Wert größer 0 ms eingestellt werden. Korrigieren Sie die F-Parametrierung.

Tabelle 41: Diagnosemeldungen

Meldung	Beschreibung	
Unterspannung	**Diagnosetyp**	Moduldiagnose
	Kodierung	0x0202
	LED-Anzeige	Sammelfehler (E) rot
	Abhilfe	Die 24V-Feldspannung des F-I/O-Moduls liegt unterhalb der spezifizierten Toleranz. Korrigieren Sie die zuständige Spannungsversorgung.

10 Service

10.1 PROFIsafe-Busklemme tauschen

In Folgendem wird der Austausch einer PROFIsafe-Busklemme gegen eine PROFIsafe-Busklemme des gleichen Typs beschrieben.

Der Austausch einer PROFIsafe-Busklemme gegen eine Busklemme eines anderen Typs ist immer mit einer neuen Projektierung verbunden (siehe Kapitel „Programmieren der sicheren SPS).

10.1.1 Vorgehensweise

Beim Austausch einer PROFIsafe-Busklemme führen Sie zunächst die folgenden Arbeitsschritte aus:

- Schalten Sie die Versorgungsspannung des Feldbusknotens ab, in welchem sich die zu tauschende Busklemme befindet.
- Ziehen Sie die zu tauschende Busklemme aus dem Feldbusknoten heraus (siehe Kapitel „Geräte einfügen und entfernen“).
- Lesen Sie die PROFIsafe-Adresse am Kodierschalter der zu tauschenden Busklemme ab und übernehmen Sie diese Einstellung für die Ersatzbusklemme.
- Stecken Sie die Ersatzbusklemme an der Position der zu tauschenden Busklemme in den Feldbusknoten hinein.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung des betroffenen Feldbusknoten wieder ein.

In Abhängigkeit Ihrer Systemkonfiguration führen Sie dann einen der folgenden Arbeitsschritte aus:

- Wenn die Schalterstellung des Kodierschalters der zu tauschenden Busklemme einen Wert ungleich 0 hat und diese mit iPar Server Funktionalität betrieben wird, lesen Sie im Kapitel „Busklemme mit iPar-Server-Funktionalität > PROFIsafe-Adresse eingestellt über Kodierschalter“ weiter.
- Wenn die Schalterstellung des Kodierschalters der zu tauschenden Busklemme den Wert 0 hat und diese mit iPar Server Funktionalität betrieben wird, lesen Sie im Kapitel „Busklemme mit iPar-Server-Funktionalität > PROFIsafe-Adresse eingestellt über Parametriertool“ weiter.
- Wenn die Schalterstellung des Kodierschalters der zu tauschenden Busklemme einen Wert ungleich 0 hat und diese ohne iPar Server Funktionalität betrieben wird, lesen Sie im Kapitel „Busklemme ohne iPar-

Server Funktionalität > PROFIsafe-Adresse eingestellt über Parametriertool“ weiter.

- Wenn die Schalterstellung des Kodierschalters der zu tauschenden Busklemme den Wert 0 hat und diese ohne iPar Server Funktionalität betrieben wird, lesen Sie im Kapitel „Busklemme ohne iPar-Server Funktionalität > PROFIsafe-Adresse eingestellt über Kodierschalter“ weiter.

10.1.2 Busklemme mit iPar-Server-Funktionalität

10.1.2.1 PROFIsafe-Adresse eingestellt über Kodierschalter

Wenn die PROFIsafe-Adresse der zu tauschenden Busklemme über den seitlichen Kodierschalter eingestellt ist, d.h. die Schalterstellung ist ungleich 0, gehen Sie nach dem Austausch der Busklemme folgendermaßen vor:

- Quittieren Sie die PROFIsafe-Kommunikationsfehler in der sicheren SPS.

Nach der Quittierung fordert die Ersatzbusklemme ihre individuellen Parameter automatisch vom iPar-Server an. Die sicherheitsrelevante Verifikation dieser Parameter findet in der PROFIsafe-Busklemme statt. Sollte der Verifikationsschritt nicht erfolgreich sein, so sendet die Ersatzbusklemme eine 2. Anforderung an den iPar-Server. Kann der Vorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden, verbleibt die Ersatzbusklemme in ihrem Initialzustand und muss durch das WAGO-Parametriertool parametriert werden (siehe Kapitel „Programmieren der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool“).

10.1.2.2 PROFIsafe-Adresse eingestellt über Parametriertool

Wenn die Schalterstellung des Kodierschalters der zu tauschenden Busklemme den Wert 0 darstellt, muss die PROFIsafe-Adresse der zu tauschenden Busklemme über das Parametriertool eingestellt werden (siehe Kapitel „Programmieren der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool“). Nach erfolgreicher Einstellung der PROFIsafe-Adresse gehen Sie folgendermaßen vor:

- Quittieren Sie die PROFIsafe-Kommunikationsfehler in der sicheren SPS.

Nach der Quittierung fordert die Ersatzbusblemme ihre individuellen Parameter automatisch vom iPar-Server an. Die sicherheitsrelevante Verifikation dieser Parameter findet in der PROFIsafe-Busklemme statt. Sollte der Verifikationsschritt nicht erfolgreich sein, so sendet die Ersatzbusklemme eine zweite Anforderung an den iPar-Server. Kann der Vorgang nicht erfolgreich abgeschlossen werden, verbleibt die Ersatzbusklemme in ihrem Initialzustand und muss durch das WAGO-Parametriertool parametriert werden (siehe Kapitel „Programmieren der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool“).

10.1.3 Busklemme ohne iPar-Server Funktionalität

10.1.3.1 PROFIsafe-Adresse eingestellt über Kodierschalter

Wenn die PROFIsafe-Adresse der zu tauschenden Busklemme über den Kodierschalter eingestellt ist, d.h. die Schalterstellung ist ungleich 0, führen Sie die Parametrierung der Ersatzbusklemme mit dem WAGO-Parametriertool durch (siehe Kapitel „Programmieren der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool“).

10.1.3.2 PROFIsafe-Adresse eingestellt über Parametriertool

Wenn die Schalterstellung des Kodierschalters der zu tauschenden Busklemme den Wert 0 darstellt, muss die PROFIsafe-Adresse der Ersatzbusklemme über das WAGO-Parametriertool eingestellt werden (siehe Kapitel „Programmieren der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool“). Neben der Einstellung der PROFIsafe-Adresse führen Sie auch die Parametrierung der Ersatzbusklemme mit dem WAGO-Parametriertool durch (siehe Kapitel „Programmieren der PROFIsafe-Busklemme mit dem WAGO-Parametriertool“).

Hinweis

Feststellen der PROFIsafe-Adresse wenn Kodierschalter auf „0“ steht!
Die aktuell eingestellte PROFIsafe-Adresse können Sie mit dem WAGO-Parametriertool aus der zu tauschenden PROFIsafe-Busklemme auslesen.

11 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Das **WAGO-I/O-SYSTEM 750** (elektrische Betriebsmittel) ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 ausgelegt.

Die nachfolgenden Kapitel beinhalten die allgemeine Kennzeichnung der Komponenten sowie die zu berücksichtigenden Errichtungsbestimmungen. Die einzelnen Abschnitte im Kapitel „Errichtungsbestimmungen“ müssen berücksichtigt werden, falls die Busklemme die entsprechende Zulassung besitzt oder dem Anwendungsbereich der ATEX-Richtlinie unterliegt.

11.1 Beispielhafter Aufbau der Kennzeichnung

11.1.1 Kennzeichnung für Europa gemäß CENELEC und IEC

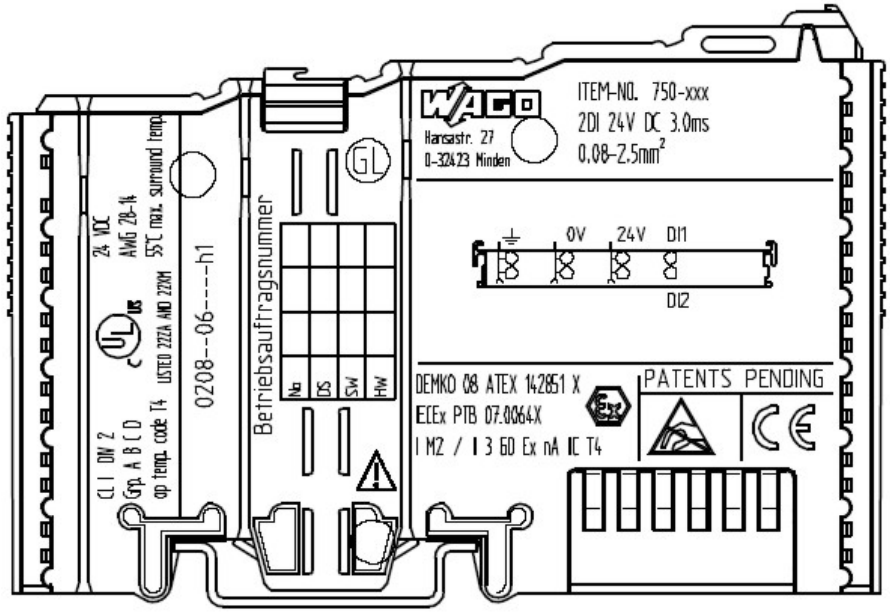


Abbildung 52: Beispiel für seitliche Bedruckung der ATEX- und IEC-Ex-zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC

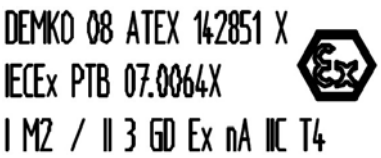


Abbildung 53: Textdetail - Beispielbedruckung der ATEX- und IEC-Ex-zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC

Tabelle 42: Beschreibung der Beispielbedruckung der ATEX- und IEC-Ex-zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC

Bedruckungstext	Beschreibung
DEMKO 08 ATEX 142851 X IECEx PTB 07.0064X	Zulassungsbehörde bzw. Nummer des Untersuchungszertifikats
I M2 / II 3 GD	Explosionsschutzgruppe und Gerätekategorie
Ex nA	Zündschutzart und erweiterte Kennzeichnung
IIC	Explosionsschutzgruppe
T4	Temperaturklasse

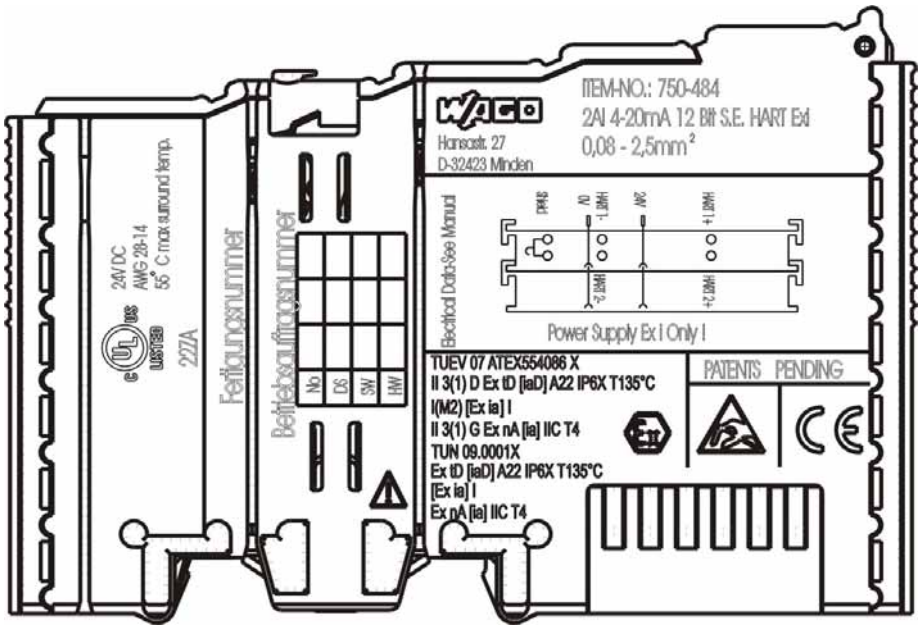


Abbildung 54: Beispiel für seitliche Bedruckung der Ex i und IEC Ex i zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC

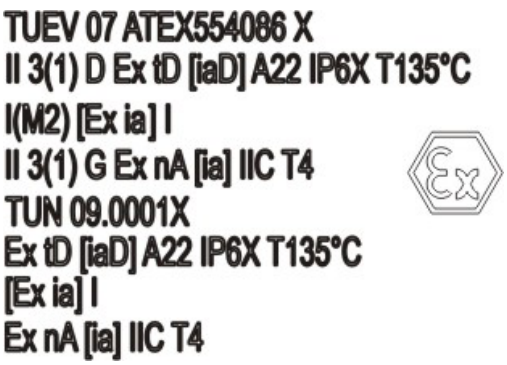

TUEV 07 ATEX554086 X
II 3(1) D Ex tD [iaD] A22 IP6X T135°C
I(M2) [Ex ia] I
II 3(1) G Ex nA [ia] IIC T4
TUN 09.0001X
Ex tD [iaD] A22 IP6X T135°C
[Ex ia] I
Ex nA [ia] IIC T4

Abbildung 55: Textdetail - Beispielbedruckung der Ex i und IEC Ex i zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC

Tabelle 43: Beschreibung der Beispielbedruckung der Ex i und IEC Ex i zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC

Bedruckungstext	**Beschreibung**
TÜV 07 ATEX 554086 X TUN 09.0001X	Zulassungsbehörde bzw. Bescheinigungsnummern
Stäube	
II	Gerätegruppe: alle außer Bergbau
3(1)D	Gerätekategorie: Zone 22 Gerät (Zone 20 Teilgerät)
Ex	Explosionsschutzkennzeichen
tD	Schutz durch Gehäuse
[iaD]	Zugelassen entsprechend Norm “Staub-Eigensicherheit“
A22	Oberflächentemperatur bestimmt nach Verfahren A, Verwendung in Zone 22
IP6X	Schutz gegen Eindringen von Staub
T 135°C	Max. Oberflächentemperatur des Gehäuses (ohne Staubablage)
Bergbau	
I	Gerätegruppe: Bergbau
(M2)	Gerätekategorie: hohes Maß an Sicherheit
[Ex ia]	Explosionsschutz Kennzeichen mit Kategorie der Zündschutzart Eigensicherheit: sicher auch bei auftreten von zwei Fehlern
I	Gerätegruppe: Bergbau
Gase	
II	Gerätegruppe: Alle außer Bergbau
3(1)G	Gerätekategorie: Zone 2 Gerät (Zone 0 Teilgerät)
Ex	Explosionsschutzkennzeichen
nA	Zündschutzart: Nicht Funken gebendes Betriebsmittel
[ia]	Kategorie der Zündschutzart Eigensicherheit: Sicher auch bei auftreten von zwei Fehlern
IIC	Explosionsgruppe
T4	Temperaturklasse: Max. Oberflächentemperatur 135°C

11.1.2 Kennzeichnung für Amerika gemäß NEC 500

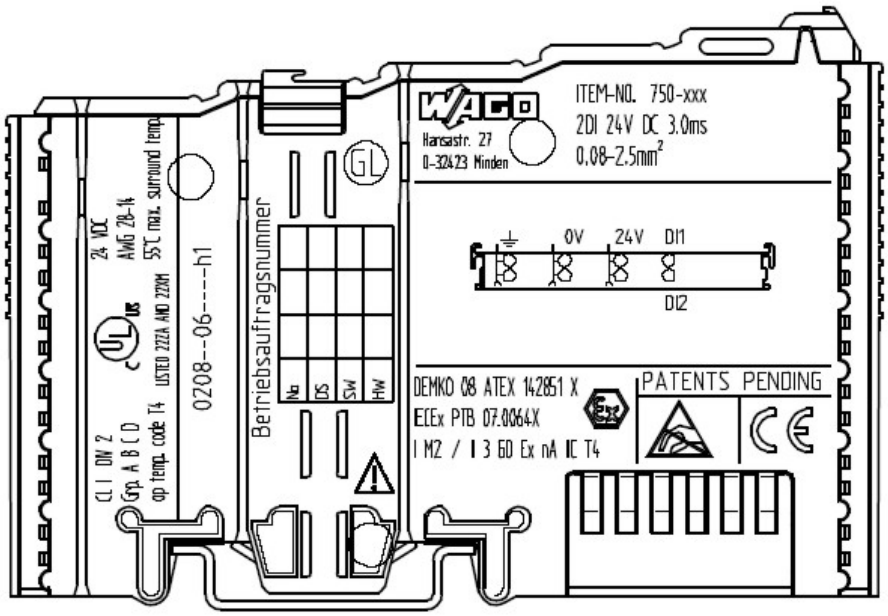


Abbildung 56: Beispiel für seitliche Bedruckung der Busklemmen gemäß NEC 500

Abbildung 57: Textdetail - Beispielbedruckung der Busklemmen gemäß NEC 500

Tabelle 44: Beschreibung der Beispielbedruckung der Busklemmen gemäß NEC 500

Bedruckungstext	Beschreibung
CL 1	Explosionsschutzgruppe (Gefahrenkategorie)
DIV 2	Einsatzbereich (Zone)
Grp. ABCD	Explosionsgruppe (Gasgruppe)
Optemp code T4	Temperaturklasse

11.2 Errichtungsbestimmungen

In der **Bundesrepublik Deutschland** sind verschiedene nationale Bestimmungen und Verordnungen für das Errichten von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen zu beachten. Die Grundlage hierfür bildet die Betriebssicherheitsverordnung, welche die nationale Umsetzung der europäischen Richtlinie 99/92/E6 ist. Ihr zugeordnet ist die Errichtungsbestimmung EN 60079-14. Nachfolgend sind auszugsweise zusätzliche VDE-Bestimmungen zu finden:

Tabelle 45: VDE-Errichtungsbestimmungen in Deutschland

DIN VDE 0100	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
DIN VDE 0101	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV
DIN VDE 0800	Errichtung und Betrieb von Fernmeldeanlagen einschließlich Informationsverarbeitungsanlagen
DIN VDE 0185	Blitzschutzanlagen

In den **USA** und **Kanada** gelten eigenständige Vorschriften. Nachfolgend sind auszugsweise diese Bestimmungen aufgeführt:

Tabelle 46: Errichtungsbestimmungen in USA und Kanada

NFPA 70	National Electrical Code Art. 500 Hazardous Locations
ANSI/ISA-RP 12.6-1987	Recommended Practice
C22.1	Canadian Electrical Code

ACHTUNG

Nachfolgende Punkte beachten!
Der Einsatz des **WAGO-I/O-SYSTEMs 750** (elektrisches Betriebsmittel) mit Ex-Zulassung erfordert unbedingt die Beachtung nachfolgender Punkte für die entsprechenden Einsatzbereiche:

11.2.1 Besondere Bedingungen für den sicheren ATEX- und IEC-Ex-Betrieb gem. DEMKO 08 ATEX 142851X und IECEx PTB 07.0064

Die feldbusunabhängigen Busklemmen des WAGO-I/O-SYSTEMs 750-.../...-... müssen in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 oder besser installiert werden. In der Endanwendung sind die Busklemmen in einem Gehäuse mit mindestens der Schutzart IP54 einzusetzen mit folgenden Ausnahmen:

- Die Busklemmen 750-440, 750-609 und 750-611 müssen in einem Gehäuse mit mindestens der Schutzart IP64 eingebaut werden.
- Die Busklemme 750-540 muss für 230 V AC Anwendungen in einem Gehäuse mit mindestens der Schutzart IP64 eingebaut werden.
- Die Busklemme 750-440 darf nur maximal bis 120 V AC eingesetzt werden.

Bei Anwendungen, in denen eine Gefährdung durch brennbare Stäube auftreten kann, müssen alle Geräte und das Gehäuse gemäß den Anforderungen der IEC 61241-0:2006 und IEC 61241-1:2004 vollständig getestet und beurteilt werden.

Bei Anwendungen im Bergbau müssen alle Geräte gemäß den Anforderungen der EN 60079-0:2006 und EN 60079-1:2007 installiert und als Betriebsmittel zertifiziert werden.

Das Installieren, Hinzufügen, Entfernen oder Ersetzen von Busklemmen, Feldbussteckern oder Sicherungen darf nur erfolgen, wenn die System- und Feldversorgung ausgeschaltet sind, oder der Bereich keine explosionsfähige Atmosphäre aufweist.

DIP-Schalter, Kodierschalter und Potentiometer, die an die Busklemme angeschlossen sind, dürfen nur betätigt werden, wenn explosionsfähige Atmosphäre ausgeschlossen werden kann.

Die Busklemme 750-642 darf nur in Verbindung mit der Antenne 758-910 mit einer max. Kabellänge von 2,5 m eingesetzt werden.

Um die Bemessungsspannung nicht mehr als 40 % zu überschreiten, ist ein Transientenschutz an den Versorgungsanschlüssen vorzusehen.

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich beträgt 0 °C bis +55 °C.

11.2.2 Besondere Bedingungen für den sicheren Ex Betrieb (ATEX Zertifikat TÜV 07 ATEX 554086 X)

1. Für den Betrieb als Gc- oder Dc-Gerät (in Zone 2 oder 22) ist das WAGO-I/O-SYSTEM 750-*** in einem Gehäuse zu errichten, das die Anforderungen an ein Gerät nach der Richtlinie 94/9/EG und der zutreffenden Normen (siehe Kennzeichnung) EN 60079-0, EN 60079-11, EN 60079-15, EN 61241-0 und EN 61241-1 erfüllt. Für den Betrieb als Gerät der Gruppe I, Kategorie M2, ist das Gerät in einem Gehäuse zu errichten, das einen ausreichenden Schutz gemäß EN 60079-0 und EN 60079-1 und einen IP-Gehäuseschutz von IP64 gewährleistet. Die Übereinstimmung mit diesen Anforderungen und dem korrekten Einbau des Gerätes in ein Gehäuse oder Schaltschrank muß durch einen ExNB bescheinigt sein.

2. Werden die Schnittstellenstromkreise ohne die Feldbuskoppelstation des Typs 750-3../...-... (DEMKO 08 ATEX 142851 X) betrieben, so sind außerhalb des Gerätes Maßnahmen zu treffen, sodass die Bemessungsspannung durch vorübergehende Störungen um nicht mehr als 40% überschritten wird.

3. DIP-Schalter, Kodierschalter und Potentiometer, die an die Busklemme angeschlossen sind, dürfen nur betätigt werden, wenn explosionsfähige Atmosphäre ausgeschlossen werden kann.

4. Das Anschließen und Abklemmen von nicht eigensicheren Stromkreisen ist nur zulässig für die Installation, die Wartung und die Reparatur. Das zeitliche Zusammentreffen von explosiver Atmosphäre und der Installation, der Wartung und der Reparatur muss ausgeschlossen werden.
   Das ist ebenfalls und im Besonderen gültig für die Schnittstellen „CF-Card“, „USB“, „Fieldbus connection“, „Configuration and programming interface“, „antenna socket“, „D-Sub“ und das „Ethernet interface“. Diese Schnittstellen sind nicht energiebegrenzt oder eigensichere Kreise. Die Verwendung dieser Schnittstellen erfolgt in Verantwortung des Betreibers.

5. Für die Typen 750-606, 750-625/000-001, 750-487/003-000, 750-484 und 750-633 muss folgendes berücksichtigt werden: Die Schnittstellenstromkreise müssen auf die Überspannungskategorie I/II/III (Stromkreise ohne Netzversorgung/ Stromkreise mit Netzversorgung) wie in der EN 60664-1 definiert, begrenzt werden.

6. Für den Typ 750-601 ist folgendes zu berücksichtigen: Die Sicherung darf nicht entfernt oder getauscht werden, wenn das Gerät in Betrieb ist.

7. Der zulässige Umgebungstemperaturbereich beträgt $0°C \leq T_a \leq +55°C$ (erweiterte Angaben entnehmen Sie bitte dem Zertifikat).

8. In der Nähe des Gerätes sind die folgenden Warnhinweise anzubringen:

WARNUNG

Sicherung nicht unter Spannung herausnehmen oder wechseln!
Die Sicherung im Gerät nicht unter Spannung herausnehmen oder wechseln.

WARNUNG

Nicht unter Spannung trennen!
Das Gerät nicht unter Spannung vom Netz trennen!

WARNUNG

Nur in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich trennen!
Das Gerät nur in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich vom Netz trennen!

11.2.3 Besondere Bedingungen für den sicheren Ex Betrieb (IEC-Ex Zertifikat TUN 09.0001 X)

1. Für den Betrieb als Gc- oder Dc-Gerät (in Zone 2 oder 22) ist das WAGO-I/O-SYSTEM 750-*** in einem Gehäuse zu errichten, das die Anforderungen an ein Gerät nach den zutreffenden Normen (siehe Kennzeichnung) IEC 60079-0, IEC 60079-11, IEC 60079-15, IEC 61241-0 und IEC 61241-1 erfüllt. Für den Betrieb als Gerät der Gruppe I, Kategorie M2, ist das Gerät in einem Gehäuse zu errichten, das einen ausreichenden Schutz gemäß IEC 60079-0 und IEC 60079-1 mit der Schutzart IP64, gewährleistet. Die Übereinstimmung mit diesen Anforderungen und dem korrekten Einbau des Gerätes in ein Gehäuse oder Schaltschrank muß durch einen ExNB bescheinigt sein.

2. Außerhalb des Gerätes sind Maßnahmen zu treffen, sodass die Bemessungsspannung durch vorübergehende Störungen um nicht mehr als 40% überschritten wird.

3. DIP-Schalter, Kodierschalter und Potentiometer, die an die Busklemme angeschlossen sind, dürfen nur betätigt werden, wenn explosionsfähige Atmosphäre ausgeschlossen werden kann.

4. Das Anschließen und Abklemmen von nicht eigensicheren Stromkreisen ist nur zulässig für die Installation, die Wartung und die Reparatur. Das zeitliche Zusammentreffen von explosiver Atmosphäre und der Installation, der Wartung und der Reparatur muss ausgeschlossen werden. Das ist ebenfalls und im Besonderen gültig für die Schnittstellen „CF-Card“, „USB“, „Fieldbus connection“, „Configuration and programming interface“, „antenna socket“, „D-Sub“ und das „Ethernet interface“. Diese Schnittstellen sind nicht energiebegrenzt oder eigensichere Kreise. Die Verwendung dieser Schnittstellen erfolgt in Verantwortung des Betreibers.

5. Für die Typen 750-606, 750-625/000-001, 750-487/003-000, 750-484 und 750-633 muss folgendes berücksichtigt werden: Die Schnittstellen-stromkreise müssen auf die Überspannungskategorie I/II/III (Stromkreise ohne Netzversorgung/ Stromkreise mit Netzversorgung) wie in der IEC 60664-1 definiert, begrenzt werden.

6. Für den Typ 750-601 ist folgendes zu berücksichtigen: Die Sicherung darf nicht entfernt oder getauscht werden, wenn das Gerät in Betrieb ist.

7. Der zulässige Umgebungstemperaturbereich beträgt $0°C \leq T_a \leq +55°C$ (erweiterte Angaben entnehmen Sie bitte dem Zertifikat).

8. In der Nähe des Gerätes sind die folgenden Warnhinweise anzubringen:

WARNUNG

Sicherung nicht unter Spannung herausnehmen oder wechseln!
Die Sicherung im Gerät nicht unter Spannung herausnehmen oder wechseln.

WARNUNG

Nicht unter Spannung trennen!
Das Gerät nicht unter Spannung vom Netz trennen!

WARNUNG

Nur in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich trennen!
Das Gerät nur in einem nicht explosionsgefährdeten Bereich vom Netz trennen!

11.2.4 ANSI/ISA 12.12.01

Dieses Gerät ist ausschließlich für den Einsatz in Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C, D oder nicht explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

Dieses Gerät darf ausschließlich in werkzeuggesicherte Gehäusen eingebaut werden.

WARNUNG

Explosionsgefahr!
Explosionsgefahr - der Austausch von Komponenten kann die Eignung für Klasse I, Div. 2 beeinträchtigen.

WARNUNG

Gerät nur stromfrei und in nicht-explosionsgefährdeten Bereichen abklemmen!
Klemmen Sie das Gerät nur dann ab, wenn der Strom ausgeschaltet ist oder wenn der Bereich in der Nähe jedes Bedieners, der zugänglichen Stecker und Sicherungshalter als nicht-explosionsgefährdet gilt." Eine bereitgestellte Sicherung muß folgende Informationen umfassen: „Es muss ein Schalter vorgesehen sein, der für den Einsatzort geeignet ist, wo das Gerät installiert wird, um die Sicherung spannungsfrei zu schalten.

Für Baugruppen mit ETHERNET-Steckern:
„Nur für den Einsatz in LAN, nicht für den Anschluss an Fernmeldeleitungen".

WARNUNG

Nur mit Antennenmodul 758-910 verwenden!
Benutzen Sie die Klemme 750-642 nur mit einem Antennenmodul 758-910

Nur für Koppler/Controller und Economy-Busmodule:
Die Service-Schnittstelle zur Konfiguration der Schnittstelle ist nur für einen vorübergehenden Anschluss bestimmt. Gerät nur verbinden oder trennen, wenn der Bereich als nicht-explosionsgefährdet gilt. Das Verbinden oder Trennen in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre könnte zu einer Explosion führen.

WARNUNG

Geräte mit Sicherungen dürfen nicht in Stromkreise integriert werden, die einer Überlast unterliegen!
„Geräte mit Sicherungen dürfen nicht in Stromkreise integriert werden, die einer Überlast unterliegen, z.B. Motorleitungen."

WARNUNG

Stecken oder ziehen Sie die SD-Karte nur in Bereichen die frei von zündfähigen Gasen und Dämpfen sind!
Stecken oder ziehen Sie die SD-Karte bei anliegender Spannung nur dann, wenn es sicher ist, dass der Bereich frei von zündfähigen Gasen oder Dämpfen ist."

Information

Weitere Information

Einen Zertifizierungsnachweis erhalten Sie auf Anfrage. Beachten Sie auch die Hinweise auf dem Beipackzettel der Busklemme. Das Handbuch mit den oben aufgeführten Bedingungen für sicheren Gebrauch muss für den Anwender zu jederzeit zur Verfügung stehen.

12 Anhang

12.1 Übersicht PROFIsafe-F-Parameter

Tabelle 47: PROFIsafe-F-Parameter

F-Parameter	Default-Wert	Beschreibung
F_Check_SeqNr	No Check	Der Parameter **F_Check_SeqNr** legt bei Verwendung des PROFIsafe-V1-Mode fest, ob die laufende Nummer der PROFIsafe-Telegramme in die Konsistenzprüfung (CRC2-Berechnung) des PROFIsafe-Telegramms einbezogen werden soll. Da die verfügbaren sicheren SPS Steuerungen nur „No Check“ unterstützen, muss dieser Parameter entsprechend eingestellt sein. Bei Verwendung des PROFIsafe-V2-Mode hat der Parameter keine Auswirkung.
F_Check_iPar	NoCheck	Bei Verwendung des PROFIsafe-V1-Mode kann mit diesem Parameter festgelegt werden, ob die CRC3, als Startwert in die Berechnung der CRC1 eingehen soll. Die CRC1 ist die CRC über die F-Parameter. Die CRC3 ist die CRC über die iParameter. Bei Verwendung des PROFIsafe-V2-Mode ist die Bedeutung dieses Parameters geändert worden und hat eine herstellerspezifische Bedeutung. Für die PROFIsafe-Busklemme muss dieser Wert immer auf „NoCheck“ eingestellt sein.
F_SIL	SIL3	Der Parameter **F_SIL** gibt die geforderte Sicherheitsklasse der PROFIsafe-Busklemme an. Die PROFIsafe-Busklemme unterstützt den SIL3. Dieser Wert ist durch die WAGO-Gerätebeschreibungsdatei (GSD/GSDML) fest vorgegeben.
F_CRC_Length	3-Byte-CRC	Der Parameter **F_CRC_Length** legt die zu verwendende Länge des CRC2-Schlüssels im PROFIsafe-Telegramm fest. Die erforderliche Länge ist abhängig von der Länge der zu übertragenden Nutzdaten. Gültige Kombinationen sind:

F_Par_Version	F_CRC_Length
PROFIsafe-V1-Mode	2-Byte-CRC
PROFIsafe-V2-Mode	3-Byte-CRC

Tabelle 47: PROFIsafe-F-Parameter

<table>
<tr><th>F-Parameter</th><th>Default-Wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>F_Block_ID</td><td>0 / 1</td><td>Der Parameter F_Block_ID legt das Format des F Parametersatzes fest. Wenn F_Block_ID den Wert 0 hat, ist der Parameter F_iPar_CRC in den F-Parametern nicht enthalten und der iPar-Server wird nicht verwendet. Wenn F_BLOCK_ID den Wert 1 hat, ist der Parameter F_iPar_CRC in den F-Parametern enthalten und die PROFIsafe-Busklemme kann den iPar-Server verwenden.
Die PROFIsafe-Busklemme unterstützt beide Formate. Zur Einstellung dieses Parameters muss bei der Gerätekonfiguration mit dem Konfigurationstool der sicheren SPS die richtige PROFIsafe-Busklemme ausgewählt werden:
<table>
<tr><td>F_Block_ID</td><td>Modulbezeichnung</td></tr>
<tr><td>0</td><td>75x-667 4FDI/4FDO 24V/2.0A DC</td></tr>
<tr><td>1</td><td>75x-667 4FDI/4FDO iPar-Server</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>F_Par_Version</td><td>V2-mode</td><td>Der Parameter F_Par_Version legt die für die Kommunikation zu verwendende PROFIsafe-Version fest.
Die PROFIsafe-Busklemme unterstützt den PROFIsafe-V1-Mode und dem PROFIsafe-V2-Mode und verwenden die mit diesem Parameter festgelegte Version:
<table>
<tr><td>F_Par_Version</td><td>Version</td></tr>
<tr><td>V1-mode</td><td>PROFIsafe-V1-Mode</td></tr>
<tr><td>V2-mode</td><td>PROFIsafe-V2-Mode</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>F_Source_Add</td><td>2004</td><td>Der Parameter F_Source_Add legt die PROFIsafe-Quell-Adresse fest. Um einer falschen Parametrierung vorzubeugen, wird die Adresse vom Konfigurationstool automatisch vergeben und kann nicht verändert werden.
Der Parameter kann Werte von 1 bis 65534 annehmen.</td></tr>
</table>

Tabelle 47: PROFIsafe-F-Parameter

F-Parameter	Default-Wert	Beschreibung
F_Dest_Add	1022	Der Parameter **F_Dest_Add** legt die PROFIsafe-Ziel-Adresse der PROFIsafe-Busklemme fest. Für **F_Dest_Add** können Werte von 1 bis 65534 gewählt werden. Jeder Adresswert darf im System nur einmal vorkommen. Dieses wird vom Konfigurationstool der sicheren SPS überprüft. Damit die PROFIsafe-Kommunikation aufgenommen werden kann, muss der Parameterwert mit der Einstellung der PROFIsafe-Adresse der PROFIsafe-Busklemme übereinstimmen.
F_WD_Time	150	Der Parameter **F_WD_Time** bestimmt die Überwachungszeit für die PROFIsafe-Kommunikation zwischen F-Steuerung und PROFIsafe-Busklemme. Innerhalb der Überwachungszeit muss mindestens ein gültiges PROFIsafe-Telegramm zwischen der sicheren SPS und der PROFIsafe-Busklemme ausgetauscht werden. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, wird durch die sichere SPS oder der PROFIsafe-Busklemme ein sicherer Zustand eingeleitet. Die Überwachungszeit muss so gewählt werden, dass Telegrammlaufzeiten toleriert werden, aber eine Unterbrechung der Verbindung ausreichend schnell erkannt wird. Die Überwachungszeit kann in Schritten von 1 ms angeben werden. Der mögliche Wertebereich (50 bis 10000 ms) wird durch die WAGO-Gerätebeschreibungsdatei (GSD/GDML) vorgegeben.

Tabelle 47: PROFIsafe-F-Parameter

F-Parameter	Default-Wert	Beschreibung
F_iPar_CRC	12668	Der Parameter **F_iPar_CRC** ist nur bei F_Block_ID = 1 vorhanden und gibt einen Vergleichswert für den CRC-Wert über die iParameter (iPar_CRC) an. Der PROFIsafe-Datenaustausch wird nur dann aufgenommen, wenn die Werte der F_iPar_CRC und der iPar_CRC übereinstimmen. Bei Abweichung wird durch die PROFIsafe-Busklemme ein Restore der iParameter vom iPar-Server angefordert. Eine Sonderstellung nimmt der F_iPar_CRC Wert 0 ein. Mit diesem Wert wird die PROFIsafe-Busklemme in den Testmode geschaltet. Der CRC-Wert (iPar-CRC) wird durch das WAGO Parametriertool angezeigt und muss mit dem Konfigurationstool der sicheren SPS in die F-Parameter der PROFIsafe-Busklemme übertragen werden.

12.2 PROFIsafe-Zertifikate

Information

PROFIsafe-Zertifikate

Eine Auflistung der PROFIsafe-Zertifikate sowie die PDF-Versionen der Zertifikate finden Sie auf der DVD-ROM „AUTOMATION Tools and Docs“ (Art.-Nr.: 0888-0412) oder im Internet unter:
http://www.wago.com/ → Dokumentation → WAGO I/O SYSTEM 750 oder WAGO I/O SYSTEM 753 → Sicherheitsklemmen PROFIsafe → Weitere Informationen → Zertifikate.

13 Glossar

A

Aktor
Stellglied, Ventil, Signalleuchten, Relais, Motorschütz, Motorschütz mit zwangsgeführten Kontakten.
Siehe auch “Zwangsgeführte Kontakte, Zwangsgeführte Relais”.

Anforderung
Ereignis, dass die PROFIsafe-Busklemme veranlasst seine Sicherheitsfunktion auszuführen.

Anforderungsdauer
Mindestdauer einer Signalspannung „0“ (z. B. offener Eingang) am Eingang der PROFIsafe-Busklemme.

Anwenderquittierung (Operator Acknowledge (OA))
Die Aufforderung zu einer Anwenderquittierung (Bedienerquittierung), die das Einleiten des Anlaufs einer Maschine oder Anlage hervorruft. Die Anwenderquittierung ist für die PROFIsafe-Busklemme z. B. nach dem Erkennen von Fehlern durch die PROFIsafe-Busklemme und deren Beseitigung durch das Wartungspersonal notwendig und wird von der Steuerungsebene aus veranlasst.
Siehe auch „Operator Acknowledge (OA)“.

Antivalenz
Zwei unterschiedliche Eingangssignale, z. B. Öffner- und Schließer-Kontakte an zwei Eingängen der PROFIsafe-Busklemme.

Äquivalenz
Zwei gleiche Eingangssignale, z. B. zwei Öffner-Kontakte an zwei Eingängen der PROFIsafe-Busklemme.

Ausfall
Die Beendigung der Fähigkeit einer Einheit, eine geforderte Funktion zu erfüllen.
Siehe auch „Gefahrbringender Ausfall“.

Ausgangskonfiguration
Die PROFIsafe-Busklemme 753-666/000-003 können Sie in unterschiedlichen Anschaltungsvarianten verwenden. Der digitale Leistungsausgang O2 kann entweder eine Last zum 0 V oder zum 24 V Potential der Feldversorgungsspannung schalten. Die verwendete Variante müssen Sie mit dem Parameter Ausgangskonfiguration parametrieren, da die PROFIsafe-Busklemme ansonsten einen Verdrahtungsfehler erkennt.

Ausgangsüberwachung
Die PROFIsafe-Busklemme führt eine Prüfung der Spannung auf der Ausgangssignalleitung gegen einen Erwartungswert durch.

B

Bedienerquittierung (Operator Acknowledge (OA))
Die Aufforderung zu einer Bedienerquittierung (Anwenderquittierung), die das Einleiten des Anlaufs einer Maschine oder Anlage hervorruft. Die Bedienerquittierung ist für die PROFIsafe-Busklemme z. B. nach dem Erkennen von Fehlern durch die PROFIsafe-Busklemme und deren Beseitigung durch das Wartungspersonal notwendig und wird von der Steuerungsebene aus veranlasst. Siehe auch „Anwenderquittierung (Operator Acknowledge (OA))“, „Operator Acknowledge (OA)“.

C

CAGE CLAMP®
CAGE CLAMP® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma WAGO-Kontakttechnik GmbH & CO. KG

CRC (Cyclic Redundancy Check)
Die zyklische Redundanzprüfung (engl. Cyclic Redundancy Check) ist ein Verfahren zur Bestimmung eines Prüfwerts für Daten, um Fehler bei der Übertragung oder Speicherung erkennen zu können.

D

DC (Diagnostic Coverage)
Der Diagnosedeckungsgrad (engl. Diagnostic Coverage) ist die Abnahme der Wahrscheinlichkeit gefahrbringender Hardwareausfälle, die aus der Ausführung der automatischen Diagnosetests resultiert.

DC13 (Gebrauchskategorie)
Die Gebrauchskategorie DC13 der EN 60947-5-1 beschreibt das Ein- und Ausschaltvermögen für Schaltelemente eine elektromagnetische Last schalten zu können.

Default-iParametersatz
Ein in der PROFIsafe-Busklemme persistent gespeicherter Datensatz mit Standardwerten, die dem iParametersatz im Auslieferungszustand der PROFIsafe-Busklemme entspricht.

Diagnosedeckungsgrad
Siehe „DC (Diagnostic Coverage)“.

Diskrepanzzeit
Die Diskrepanzzeit gibt die maximal zulässige Dauer ungleicher Zustände zweier Signale an.
Siehe auch „Diskrepanzzeitüberwachung“.

Diskrepanzzeitüberwachung
Die Diskrepanzzeitüberwachung wird von der PROFIsafe-Busklemme bei der Verwendung der Zweikanaligen Auswertung durchgeführt, indem die Signalzustände zweier digitaler Eingänge gegen die Valenzregel verglichen werden. Bei einer Abweichung der Eingangssignale von der Valenzregel wird die Diskrepanzzeitüberwachung aktiviert.
Siehe auch „Diskrepanzzeit“.

E

Einfehlersicherheit
Auch nach dem Auftreten eines Fehlers ist die geforderte Sicherheitsfunktion weiterhin gewährleistet. Das heißt, ein Fehler führt nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion.

F

FE (Funktionserde)
Die Funktionserde FE ist nicht gleich der Schutzerde (PE) nach VDE 0100 und dient nur als EMV-Erdverbinder.

F-Parameter
Parameter zur Konfiguration der Datenkommunikation zwischen der sicheren SPS und der PROFIsafe-Busklemme.

Funktionsbaustein
Softwareblock, der in einer Einheit ausgeführt wird und eine Teilfunktion erfüllt.

G

Gefahrbringender Ausfall
Beendigung der Fähigkeit einer Einheit, eine geforderte Funktion zu erfüllen.
Siehe auch „Ausfall“.

Gefährdungssituation
Sachlage, bei der eine Person mindestens einer Gefährdung ausgesetzt ist. Diese Situation führt unmittelbar oder über einen Zeitraum hinweg zu einem Schaden.

Geschützte Verlegung
Ziel der geschützten Verlegung von Leitungen ist z. B. die Betriebssicherheit und der Schutz vor Spannungsverschleppungen bei unterschiedlichen Spannungen in einem Kabel oder Betriebsmittel. Dies wird u. a. durch die notwendige Leitungsisolierung zwischen zwei Leitern unterschiedlicher Potentiale erreicht.

H

Hardware-Fehlertoleranz
Fähigkeit einer sicherheitsgerichteten Einheit, eines Teilsystems oder Teilsystem-Elements, eine geforderte Sicherheitsfunktion auch bei Vorhandensein eines Fehlers weiter auszuführen.

I

iParameter
Individuelle oder gerätespezifische Parameter einer sicheren Einheit oder eines sicheren Gerätes.

iPar-Server
Standardisierter Mechanismus zur Speicherung und Wiederherstellung von individuellen Parametern (iParameter) im nicht sicheren Teil einer Steuerungseinheit.

K

Kat. (Kategorie)
Die Kategorien (Kat.) der EN ISO 13849-1 (B, 1, 2, 3 und 4) legen das erforderliche Verhalten eines sicheren Gerätes bezüglich ihrer Widerstandfähigkeit gegenüber Fehlern, basierend auf ihrer Gestaltung, fest.

Kurzschluss
Eine nahezu widerstandslose leitende Verbindung zwischen zwei unter Spannung stehenden elektrischen Leitern.
Siehe auch „Querschluss“.

Kurzschlusstest
Der Kurzschlusstest wird dazu verwendet, um einen Kurzschluss zwischen zwei unter Spannung stehenden Leitern aufzudecken.
Siehe auch „Querschlusstest“.

Konfigurationsprogramm
Das Konfigurationsprogramm wird zur Hardwarekonfiguration und zur Erstellung des Sicherheitsprogramms der sicheren SPS verwendet.

M

Mini-WSB
Das Beschriftungsmaterial Mini-WSB ist ein Schnellbezeichnungssystem (Bestellnummer 247-xxx) für die WAGO-Anschlussklemmen und WAGO-Busklemmen.

$MTTF_D$ (Mean Time To Failure Dangerous)
Der Wert $MTTF_D$ gibt die mittlere Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall einer sicheren Einheit oder Teil-Einheit an.

O

Operator-Acknowledge OA
Die Aufforderung zu einer Operator-Acknowledge (OA) (Bedienerquittierung (Anwenderquittierung), die das Einleiten des Anlaufs einer Maschine oder Anlage hervorruft. Die Bedienerquittierung ist für die PROFIsafe-Busklemme nach dem Erkennen von Fehlern durch die PROFIsafe-Busklemme und deren Beseitigung durch das Wartungspersonal notwendig und wird von der Steuerungsebene aus überwacht.
Siehe auch „Anwenderquittierung (Operator Acknowledge (OA))“.

P

Passivieren, Passivierung
Das Passivieren der sicheren digitalen Eingänge bzw. Leistungsausgänge wird von der PROFIsafe-Busklemme nach dem Einschalten oder dem Erkennen von Fehlern selbsttätig durchgeführt. Es ist nach einer Passivierung eine Bedienerquittierung notwendig, damit die PROFIsafe-Busklemme anlaufen kann.

PE (Protective Earth)
Die Schutzerde PE (engl. Protective Earth) wird mit dem Schutzleiter gemäß EN 60204-1 verbunden und dient der grundlegenden Vorsorge gegen elektrischen Schlag bei indirektem Berühren. Sie dient zudem der Reduktion der Auswirkung von elektrischen Störungen auf elektrische Einrichtungen, die den Betrieb einer Maschine oder Anlage beeinflussen.

PFD (Probability of Failure on Demand)
Der sicherheitstechnische Kennwert PFD (engl. Probability of Failure on Demand) gibt die Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls an.

PFH (Probability of dangerous Failure per Hour)
Der sicherheitstechnische Kennwert PFH (engl. Probability of dangerous Failure per Hour) gibt die Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls innerhalb einer Stunde an.

PL (Performance Level)
Der Performance Level PL (engl. Performance Level) gibt die Fähigkeit von sicherheitsgerichteten Geräten an, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen.

PROFIsafe
Sicherheitsgerichtete Datenkommunikation über den Standard PROFIBUS oder PROFINET (schwarzer Kanal). Es wird unterschieden zwischen dem V1-Mode und dem V2-Mode.

PROFIsafe-V1-Mode nach IEC 61784-3-3
PROFIsafe-V1-Mode - Dienste und Protokolle des sicherheitsgerichteten Kommunikationsprofils PROFIsafe gemäß PROFIBUS Guideline: PROFIsafe – Profile for Safety Technology, V1.30, vom Juni 2004.

PROFIsafe-V2-Mode nach IEC 61784-3-3
PROFIsafe-V2-Mode - Dienste und Protokolle des sicherheitsgerichteten Kommunikationsprofils PROFIsafe gemäß PROFIBUS Guideline: PROFIsafe – Profile for Safety Technology, V2.4, vom März 2007.

PROFIsafe-Adresse
Adresse, die an einem sicheren Gerät mit PROFIsafe-Datenkommunikation eingestellt werden muss, damit zwischen einem PROFIsafe-Master und einem PROFIsafe-Slave eine Datenkommunikation aufgebaut werden kann.

Proof test (Wiederholungsprüfung)
Wiederholungsprüfung oder wiederkehrende Prüfung (engl. Proof test), die zur Aufdeckung von Ausfällen in einem sicherheitsbezogenem System durchgeführt wird, so dass das System in einen "Wie-Neu-Zustand" gebracht oder so nah wie unter praktischen Gesichtspunkten möglich an diesen Zustand heran gebracht werden kann.

Proof test interval (Wiederholungsprüfungsintervall)
Der Wiederholungsprüfungsintervall (engl. Proof test interval) ist die Zeitdauer, bis eine Prüfung der Sicherheitsfunktion/des Sicherheitsgerätes erforderlich ist.

Q

Querschluss
Eine nahezu widerstandslose leitende Verbindung zwischen zwei unter Spannung stehenden elektrischen Leitern.
Siehe auch „Kurzschluss“.

Querschlusstest
Der Querschlusstest wird dazu verwendet, um einen Kurzschluss zwischen zwei unter Spannung stehenden Leitern aufzudecken.
Siehe auch „Kurzschlusstest“.

Quittierung
Siehe „Anwenderquittierung (Operator Acknowledge (OA))“.

R

Risikominderung
Die notwendige Risikominderung ist das Ergebnis einer Risikobeurteilung das dazu verwendet wird, Maßnahmen zu ergreifen, die das Risiko eines Sicherheitssystems auf ein tolerierbares Restrisiko mindern.

S

Sensor
Ein Sensor, auch Geber genannt, dient dem Erfassen von physikalischen Größen (z. B. Schalterstellung, Temperatur, Druck, etc.) und kann (falls kompatibel) an die digitalen Eingänge der PROFIsafe-Busklemme verbunden werden.

Sicherheitsfunktion
Funktion einer Maschine, wobei ein Ausfall dieser Funktion zur unmittelbaren Erhöhung des Risikos (der Risiken) führen kann.

Sichere SPS
Als sichere SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) wird eine sicherheitsgerichtete SPS bezeichnet, die sichere Geräte, wie z. B. PROFIsafe-Busklemmen, steuert.

SIL (Safety Integrity Level)
Das Sicherheitsintegritätslevel SIL (engl. Safety Integrity Level) dient der Beurteilung elektrischer-/elektronischer-/programmierbarer elektronischer (E/E/PE) Systeme in Bezug auf die Zuverlässigkeit von Sicherheitsfunktionen. Es gibt vier Stufen zur Spezifizierung der Anforderung für die Sicherheitsintegrität von Sicherheitsfunktionen, wobei der „Sicherheits-Integritätslevel 4“ die höchste Stufe der Sicherheitsintegrität und der „Sicherheits-Integritätslevel 1“ die niedrigste darstellt.

SPS
Eine SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung), (engl. Programmable Logic Controller (PLC)), ist ein Gerät, das zur Steuerung oder Regelung einer Maschine oder Anlage eingesetzt wird und auf digitaler Basis programmiert wird.

T

Testmode
Der Testmode ist für die Inbetriebnahme und Konfiguration der PROFIsafe-Busklemme mit dem iPar-Server vorgesehen und wird von der PROFIsafe-Busklemme durch den Empfang vom F-Parameter F_iPar_CRC = 0 eingeleitet. Dadurch entfällt die Überprüfung der F_iPar_CRC gegen iPar_CRC. Alle digitalen Ein- und Leistungsausgänge sind während des Testmodes passiviert und die PROFIsafe-Busklemme gibt die Ersatzwerte (Failsafe Values) anstelle von tatsächlichen Prozesswerten an die Steuerung aus. Der Testmode wird gemäß der PROFIsafe-Spezifikation durch das 2 Hz Blinken in Farbe grün der Parametrierung-LED (LED H) an der PROFIsafe-Busklemme visuell signalisiert.

TCI (Tool Calling Interface)
TCI (Tool Calling Interface) ist eine durch die PROFIBUS-Nutzerorganisation (PNO) spezifizierte Schnittstelle, welche den Aufruf gerätespezifischer bzw. herstellerspezifischer Parametriertools aus einer Konfigurationsumgebung heraus definiert. Die Eigenschaften der Schnittstelle werden in abgestuften Klassen (Conformance Class) beschrieben. Im Wesentlichen werden dabei die Kommunikationsmöglichkeiten der spezifischen Softwaretools mit den Geräten festgelegt.

U

Überspannungskategorie
Die Überspannungskategorie ist eine Kennzahl für die Überspannungen, die z. B. durch Blitzeinwirkung oder Schaltvorgänge, die am Einbauort möglicherweise auftreten können.

V

Valenzauswertung
Die Valenzauswertung ist die Auswertung zweier Eingangssignale entweder nach der Äquivalenzregel (Gleichheit) oder nach der Antivalenzregel (Unterschiedlichkeit).

Verdrahtungsfehler
Die PROFIsafe-Busklemme 753-666/000-003 prüft die parametrierte Ausgangskonfiguration gegen die Zuständen auf den Ausgangsleitungen. Werden unerwartete Ausgangszustände zurückgelesen, dann wird durch die PROFIsafe-Busklemme ein Verdrahtungsfehler erkannt

W

WAGO-I/O-CHECK
WAGO-I/O-CHECK ist ein Hersteller-Tool, welches zur Parametrierung von WAGO-Busklemmen verwendet wird. Zur Parametrierung der PROFIsafe-Busklemmen wird WAGO-I/O-CHECK 3.2 und der WAGO-Safety_Editor 75x 2.0 benötigt.
Siehe auch „WAGO-Parametriertool“.

WAGO-Parametriertool
Das WAGO-Parametriertool wird zur Parametrierung der PROFIsafe-Busklemme benötigt. Es handelt sich hierbei um die beiden Hersteller-Tools WAGO-I/O-CHECK 3.2 und WAGO-Safety-Editor 75x 2.0.
Siehe auch “WAGO-I/O-CHECK“.

WAGO-Safety-Editor 75x 2.0
Der WAGO-Safety-Editor 75x 2.0 wird zusammen mit WAGO-I/O-CHECK 3.2 zur Parametrierung der PROFIsafe-Busklemme benötigt.

Wiederanlaufsperre
Eine Wiederanlaufsperre ist ein Mittel zur Verhinderung des automatischen Anlaufs eines gefahrbringenden Maschinenbetriebs nach einem oder mehreren der nachfolgend aufgeführten Ereignisse:
- Auslösung einer Sicherheitsfunktion
- Änderung der Betriebsart der Maschine
- Änderung des Mittels zum Ingangsetzen der Maschine.

Z

Zwangsgeführte Kontakte, Zwangsgeführte Relais
Unter zwangsgeführten Kontakten bzw. Zwangsführung versteht man, dass bei einem Kontaktsystem niemals Öffner und Schließer gleichzeitig geöffnet oder gleichzeitig geschlossen sein können. Dabei muss sichergestellt sein, dass über die gesamte Lebensdauer, auch im gestörten Zustand (Kontaktverschweißen), ein Kontaktabstand von mindestens 0,5 mm vorhanden ist. Relais mit zwangsgeführten Kontakten sind normativ Elementarrelais nach IEC EN 61810-1 mit besonderen zusätzlichen Eigenschaften, die sich auf den Kontaktsatz beziehen, deren Anforderungen in der EN 50205 formuliert sind.
Siehe auch „Aktor”.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gemischter Betrieb von sicherheitsgerichteten und nicht sicherheitsgerichteten Busklemmen ... 14
Abbildung 2: Schichtenmodell PROFIsafe ... 15
Abbildung 3: iPar-Server ... 16
Abbildung 4: Ansicht ... 21
Abbildung 5: Datenkontakte ... 22
Abbildung 6: Leistungskontakte ... 23
Abbildung 7: Anschlüsse ... 24
Abbildung 8: Anzeigeelemente Eingänge ... 25
Abbildung 9: Anzeigeelemente Ausgänge ... 25
Abbildung 10: Anzeigeelemente Kommunikation ... 26
Abbildung 11: Kodierschalter PROFIsafe-Adresse (eingestellt auf 1018) ... 27
Abbildung 12: Schematisches Schaltbild ... 28
Abbildung 13: Prinzipschaltbild Eingang ... 28
Abbildung 14: Prinzipschaltbild Ausgang ... 29
Abbildung 15: Last zwischen Ox+ und Ox- ... 42
Abbildung 16: Last zwischen Ox+ und 0 V ... 43
Abbildung 17: Last zwischen 24 V und Ox- ... 44
Abbildung 18: Last zwischen Ox+ und 0 V sowie 24 V und Ox- ... 45
Abbildung 19: Busklemme einsetzen ... 50
Abbildung 20: Busklemme einrasten ... 50
Abbildung 21: Busklemme lösen ... 51
Abbildung 22: Stecker und Klemme ... 52
Abbildung 23: Zuordnung Busklemme Stecker über Mini-WSB-Schilder ... 52
Abbildung 24: Befestigungsmöglichkeit für Kabelbinder ... 52
Abbildung 25: Zusammenstecken der Codierstifte ... 53
Abbildung 26: Einsetzen der Codierstifte ... 53
Abbildung 27: Aufsetzen des Steckers ... 53
Abbildung 28: Eindeutige Zuordnung über Codierstifte ... 54
Abbildung 29: Ziehen der Rastklinke ... 55
Abbildung 30: Lösen des Steckers ohne Werkzeug ... 55
Abbildung 31: Lösen des Steckers mittels eines Werkzeuges ... 55
Abbildung 32: Leiter an CAGE CLAMP® anschließen ... 56
Abbildung 33: Einspeisung für PROFIsafe-Busklemmen 750-66x und 753-66x ... 58
Abbildung 34: Zusätzliche Einspeisung für PROFIsafe-Busklemmen ... 60
Abbildung 35: Anschluss 4 x Not-Aus, einkanalig, Kurzschlusstest aktiv ... 63
Abbildung 36: Anschluss 4 x Not-Aus, einkanalig, Kurzschlusstest nicht aktiv ... 63
Abbildung 37: Anschluss 2 x Not-Aus-Schalter, zweikanalig, äquivalente Auswertung ... 65
Abbildung 38: Anschluss 1 x Schutztürüberwachung zweikanalig, antivalente Auswertung ... 66
Abbildung 39: Anschluss 1 x Betriebsartenwahlschalter ... 67
Abbildung 40: Anschluss von nicht erdfreien Lasten ... 68
Abbildung 41: Schaltfrequenz in Abhängigkeit von der Induktivität und des Laststromes ... 69
Abbildung 42: Anschlussvariante mit Feilaufglied ... 70
Abbildung 43: Anschlussvariante mit 2 Freilaufgliedern ... 70

Abbildung 44: Anschluss von jeweils einer Last an jedem digitalem Leistungsausgang 71
Abbildung 45: Anschluss von Lasten an Ox+ und Ox- gegen 0 V und 24 V 72
Abbildung 46: Anschluss von zwei parallel verbundenen Lasten an einem digitalen Leistungsausgang 73
Abbildung 47: Anschluss von Lasten von Ox+ zum Masseanschluss 0 V 74
Abbildung 48: Anschluss 4 x Motor, einkanalig mit Rückführung 76
Abbildung 49: Anschluss 2 x Motor, zweikanalig mit Rückführung 77
Abbildung 50: Anschluss 4 x Gleichstrommotor 79
Abbildung 51: Beispiel einer Fertigungsnummer 80
Abbildung 52: Beispiel für seitliche Bedruckung der ATEX- und IEC-Ex-zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC 121
Abbildung 53: Textdetail - Beispielbedruckung der ATEX- und IEC-Ex-zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC 121
Abbildung 54: Beispiel für seitliche Bedruckung der Ex i und IEC Ex i zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC 122
Abbildung 55: Textdetail - Beispielbedruckung der Ex i und IEC Ex i zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC 122
Abbildung 56: Beispiel für seitliche Bedruckung der Busklemmen gemäß NEC 500 124
Abbildung 57: Textdetail - Beispielbedruckung der Busklemmen gemäß NEC 500 124

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Darstellungen der Zahlensysteme ... 9
Tabelle 2: Schriftkonventionen ... 9
Tabelle 3: Legende zu iPar-Server ... 16
Tabelle 4: Einsatzbereich ... 20
Tabelle 5: Legende zur Abbildung „Ansicht“ ... 21
Tabelle 6: Leistungskontakte ... 23
Tabelle 7: Anschlüsse ... 24
Tabelle 8: Anzeigeelemente Eingänge 1 ... 4 ... 25
Tabelle 9: Anzeigeelemente Ausgänge 1 ... 4 ... 25
Tabelle 10: Anzeigeelemente Kommunikation/Busklemmen-Status ... 26
Tabelle 11: Technische Daten Gerät ... 30
Tabelle 12: Technische Daten Versorgung ... 30
Tabelle 13: Technische Daten Kommunikation ... 31
Tabelle 14: Technische Daten digitale Eingänge ... 32
Tabelle 15: Technische Daten digitale Taktausgänge ... 32
Tabelle 16: Technische Daten digitale Leistungsausgänge ... 33
Tabelle 17: Sicherheitstechnische Kennwerte für zweikanalige Sicherheitsanwendung ... 34
Tabelle 18: Sicherheitstechnische Kennwerte für zweikanalige Sicherheitsanwendung ... 35
Tabelle 19: Sicherheitstechnische Kennwerte für einkanalige Sicherheitsanwendung ... 36
Tabelle 20: Sicherheitstechnische Kennwerte für einkanalige Sicherheitsanwendung ... 37
Tabelle 21: Sichere Reaktionszeit der digitalen Eingänge im Fehlerfall ... 39
Tabelle 22: Sichere Reaktionszeit der digitalen Eingänge im fehlerfreien Betrieb ... 40
Tabelle 23: Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und Ox- im Fehlerfall ... 42
Tabelle 24: Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und 0 V im Fehlerfall ... 43
Tabelle 25: Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen 24 V und Ox- ... 44
Tabelle 26: Reaktionszeit der digitalen Leistungsausgänge für eine Last zwischen Ox+ und 0 V sowie 24 V und Ox- ... 45
Tabelle 27: Maximale negative Spannung der Freilaufglieder, Anschlussvariante 2 ... 71
Tabelle 28: Einstellbare Parameter ... 91
Tabelle 29: Eingangspulsdauer in Abhängigkeit von der Eingangsfilterzeit ... 92
Tabelle 30: Zuordnung Eingänge - Taktausgänge ... 93
Tabelle 31: Fehlererkennung ... 93
Tabelle 32: Antivalente Auswertung ... 97
Tabelle 33: Äquivalente Auswertung ... 98
Tabelle 34: Notwendige Signalzustände für Quittierung bei Wiederanlaufsperre „ja“ ... 99
Tabelle 35: Prozessabbild PROFIsafe-V1-Mode ... 107
Tabelle 36: PROFIsafe-Eingänge, V1-Mode ... 107

Tabelle 37: PROFIsafe-Ausgänge, V1-Mode 107
Tabelle 38: Prozessabbild PROFIsafe-V2-Mode 108
Tabelle 39: PROFIsafe-Eingänge, V2-Mode 108
Tabelle 40: PROFIsafe-Ausgänge, V2-Mode 108
Tabelle 41: Diagnosemeldungen 111
Tabelle 42: Beschreibung der Beispielbedruckung der ATEX- und IEC-Ex-zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC 121
Tabelle 43: Beschreibung der Beispielbedruckung der Ex i und IEC Ex i zugelassenen Busklemmen gemäß CENELEC und IEC 123
Tabelle 44: Beschreibung der Beispielbedruckung der Busklemmen gemäß NEC 500 124
Tabelle 45: VDE-Errichtungsbestimmungen in Deutschland 125
Tabelle 46: Errichtungsbestimmungen in USA und Kanada 125
Tabelle 47: PROFIsafe-F-Parameter 133

WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
Postfach 2880 • D-32385 Minden
Hansastraße 27 • D-32423 Minden
Telefon: 05 71/8 87 – 0
Telefax: 05 71/8 87 – 1 69
E-Mail: info@wago.com

Internet: http://www.wago.com